

OLD/13 10 FEB 2005

10/524208  
PCT/JP2004/003026

09. 3. 2004

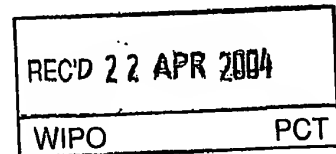
日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 3 年   3 月 2 0 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 3 - 0 7 8 9 2 5  
Application Number:  
[ST. 10/C] :      [ J P 2 0 0 3 - 0 7 8 9 2 5 ]



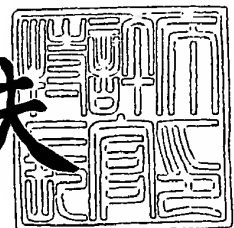
出 願 人      松下電器産業株式会社  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年   4 月   9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 2034740053

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G08G 1/16

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
                                会社内

    【氏名】 渡辺 豊

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
                                会社内

    【氏名】 吉田 崇

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
                                会社内

    【氏名】 石田 明

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100098291

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 小笠原 史朗

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 035367

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9405386

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両障害物検知装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両に搭載され、車両周囲の障害物を検知して表示する車両障害物検知装置であって、

所定の広がり角を有するビームを複数の異なる方位に向けて順次的に放射し、各方位における障害物からの反射波を受信することにより、各方位についてビームの放射角度範囲内に存在する障害物を検知する障害物検知手段と、

前記障害物検知手段から出力される各方位についての反射波の受信信号に基づいて、それぞれの方位における障害物と自車両との間を代表する距離を 1 つずつ算出する距離算出手段と、

前記距離算出手段で算出された各方位についての距離を画像作成基準として扱うことにより、それぞれの方位においてビームの放射角度範囲内の全域にわたって 2 次元的に展開された図形を障害物画像として作成し、当該障害物画像を表示するための画像データを生成して出力する障害物画像作成手段と、

前記障害物画像作成手段によって作成された画像データを受け取り、障害物と自車両との位置関係を示す画像を表示する表示手段とを備える、車両障害物検知装置。

【請求項 2】 前記距離算出手段は、前記障害物検知手段から出力される反射波の受信信号が示している障害物の存在範囲のうち、前記ビームの放射点から見たときの平均距離を算出することを特徴とする、請求項 1 に記載の車両障害物検知装置。

【請求項 3】 前記距離算出手段は、

前記障害物検知手段から出力される反射波の受信信号の振幅が予め定めた閾値を超える部分を検出する閾値弁別手段と、

前記閾値弁別手段で検出された受信信号部分の開始時刻および終了時刻を検出し、前記ビームが放射されてから当該検出された開始時刻および終了時刻を単純平均した時刻までに経過する時間を求め、当該求めた経過時間に基づいて障害物と自車両との間の代表距離を算出する代表距離算出手段とを含む、請求項 2 に

記載の車両障害物検知装置。

【請求項 4】 前記距離算出手段は、前記障害物検知手段から出力される反射波の受信信号が示している障害物の存在範囲のうち、前記ビームの放射点から見たときの最短距離を算出することを特徴とする、請求項 1 に記載の車両障害物検知装置。

【請求項 5】 前記距離算出手段は、  
前記障害物検知手段から出力される反射波の受信信号の振幅が予め定めた閾値を超える部分を検出する閾値弁別手段と、

前記閾値弁別手段で検出された受信信号部分の開始時刻および終了時刻を検出し、前記ビームが放射されてから当該検出された開始時刻までに経過する時間を求め、当該求めた経過時間に基づいて障害物と自車両との間の代表距離を算出する代表距離算出手段とを含む、請求項 4 に記載の車両障害物検知装置。

【請求項 6】 前記障害物画像作成手段は、各方位に放射されたビームのそれぞれの放射角度範囲内において、ビームの放射点を中心とし前記距離算出手段で算出された対応する方位についての距離を半径とする円弧図形を前記障害物画像として作成することを特徴とする、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の車両障害物検知装置。

【請求項 7】 前記障害物画像作成手段は、各方位について作成した前記障害物画像としての円弧図形の線の太さを、前記距離算出手段によって算出された距離に応じて変化させることを特徴とする、請求項 6 に記載の車両障害物検知装置。

【請求項 8】 前記障害物画像作成手段は、各方位に放射されたビームのそれぞれの放射角度範囲内において、ビームの放射点を中心とし前記距離算出手段で算出された対応する方位についての距離を半径として描かれる円弧軌跡を少なくとも包含し、かつ面積を有する図形を前記障害物画像として作成することを特徴とする、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の車両障害物検知装置。

【請求項 9】 前記障害物画像作成手段が作成する障害物画像は、長軸側の両端点が、それぞれ前記円弧軌跡の両端点と一致している楕円図形であることを特徴とする、請求項 8 に記載の車両障害物検知装置。

【請求項 10】 前記障害物画像作成手段は、各方位について作成した前記障害物画像としての図形全体の明度を、前記距離算出手段によって算出された距離に応じて変化させることを特徴とする、請求項 8 または 9 のいずれかに記載の車両障害物検知装置。

【請求項 11】 前記障害物画像作成手段は、さらに、各方位について作成した前記面積を有する図形を基準図形として扱い、互いに方位が隣り合う当該基準図形が包含する前記円弧軌跡の一方の端点同士を接続する線分と、他方の端点を接続する線分とで全基準図形を方位の順に接続した全体図形を障害物画像とし

、  
ビームの放射点からの距離に基づいて当該全体図形の内部を分割し、当該分割した各部分の明度を段階的に変化させた画像データを作成することを特徴とする、請求項 8 に記載の車両障害物検知装置。

【請求項 12】 前記障害物画像作成手段は、さらに、各方位に放射されたビームの放射角度範囲の中心方位において、ビームの放射点から前記距離算出手段で算出された各方位についての距離だけ離れた点を、各方位についての障害物の代表位置として扱い、当該基準位置を方位の順に線分で接続した折れ線の画像データを作成することを特徴とする、請求項 6 から 11 のいずれかに記載の車両障害物検知装置。

【請求項 13】 車両に搭載され、車両周囲の障害物を検知して表示する車両障害物検知装置であって、

所定の広がり角を有するビームを複数の異なる方位に向けて順次的に放射し、各方位における障害物からの反射波を受信することにより、各方位についてビームの放射角度範囲内に存在する障害物を検知する障害物検知手段と、

前記障害物検知手段から出力される各方位についての反射波の受信信号に基づいて、それぞれの方位における障害物と自車両との間を代表する距離を 1 つずつ算出する距離算出手段と、

各前記ビームが放射された方位と前記距離算出手段で算出された距離とに基づいて検知された障害物の位置を算出する障害物データ算出手段と、

検知しようとする障害物の形状を表す形状データを予め入力し、当該形状デー

と前記障害物データ算出手段によって算出された障害物データとを比較することにより、前記検知しようとする障害物の自車両に対する位置および角度を算出する形状データマッチング手段と、

検知しようとする障害物の形状データと前記形状データマッチング手段によって算出された位置および角度とに基づいて、検知しようとする障害物の形状の位置および角度を変更した目的障害物画像を作成し、当該目的障害物画像を表示するための画像データを生成する障害物画像作成手段と、

前記障害物画像作成手段によって作成された画像データを受け取り、障害物と自車両との位置関係を示す画像を表示する表示手段とを備える、車両障害物検知装置。

【請求項14】 前記障害物画像作成手段は、さらに、前記距離算出手段で算出された各方位についての距離を画像作成基準として扱うことにより、それぞれの方位においてビームの放射角度範囲内の全域にわたって2次元的に展開された図形を検知障害物画像として作成し、当該障害物画像を表示するための画像データを生成して、前記目的障害物画像の画像データとともに出力し、

前記表示手段は、前記障害物画像作成手段によって作成された目的障害物画像の画像データおよび検知障害物画像の画像データを受け取り、当該目的障害物画像と当該検知障害物画像とを重畳して表示することを特徴とする、請求項13に記載の車両障害物検知装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、車両に搭載され、車両周囲の障害物を検知して表示する車両障害物検知装置に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

従来の第1の車両障害物検知装置としては、所定の角度範囲内の障害物を検知するレーダを用いて、隣接車線他車両および車両後方の障害物を検知できるようにしたものがある。この装置は、障害物を検知すると、障害物を検知した方位

を示す表示ランプを点灯し、障害物までの距離を数字で表示する。(例えば特許文献1参照)。

### 【0003】

また、従来の第2の車両障害物検知装置としては、レーダを用いて自車両周囲の障害物を検知し、検知した障害物の形状を表す画像を表示するものがある。この装置は、レーザレーダを用いて正確に検知した障害物の位置を点データとして蓄積し、蓄積した点データに基づいて障害物の外形を表す線図を描画することにより、自車両周囲の地図を作成する(例えば特許文献2参照)。

### 【0004】

#### 【特許文献1】

特開2000-207697号公報

#### 【特許文献2】

特開平07-248382号公報

### 【0005】

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の第1の車両障害物検知装置は、方位を示すランプの点灯と距離を示す数値とで障害物の位置を表すため、運転者が自車両と障害物の位置関係を直感的に把握することは困難である。

### 【0006】

従来の第2の車両障害物検知装置は、検知した障害物の外形を線図で表した地図を表示するので、運転者は自車両と障害物の位置関係を容易に把握できる。しかしながら、この装置は障害物の位置を点として検知するため、ビーム広がり角が非常に狭いレーザレーダを備えており、一般にレーザレーダは高価なため装置全体のコストが非常に高価になってしまう。

### 【0007】

そこで、比較的安価な、超音波レーダまたは電波レーダを用いることが考えられる。しかし、超音波または電波のビームの広がり角を狭くするためには、超音波を放射するホーンまたは電波を放射するアンテナを非常に大きくする必要があり、車両に大きな設置スペースを確保しなければならないという問題が生じる。



つまり、ビームの種類がレーザ、音波および電波のいずれの場合でも、コストまたは設置性の問題があるため、広がり角が非常に狭いビームを放射するレーダを車両障害物検知装置に用いることは現実的ではない。

#### 【0008】

そこで、本発明は、ビーム広がり角が比較的広いレーダを用いて障害物を検知する場合でも、自車両と障害物との位置関係を運転者にとって直感的に把握し易く表示する車両障害物検知装置を提供することを目的とする。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段および発明の効果】

第1の発明は、車両に搭載され、車両周囲の障害物を検知して表示する車両障害物検知装置であって、

所定の広がり角を有するビームを複数の異なる方位に向けて順次的に放射し、各方位における障害物からの反射波を受信することにより、各方位についてビームの放射角度範囲内に存在する障害物を検知する障害物検知手段と、

障害物検知手段から出力される各方位についての反射波の受信信号に基づいて、それぞれの方位における障害物と自車両との間を代表する距離を1つずつ算出する距離算出手段と、

距離算出手段で算出された各方位についての距離を画像作成基準として扱うことにより、それぞれの方位においてビームの放射角度範囲内の全域にわたって2次元的に展開された図形を障害物画像として作成し、当該障害物画像を表示するための画像データを生成して出力する障害物画像作成手段と、

障害物画像作成手段によって作成された画像データを受け取り、障害物と自車両との位置関係を示す画像を表示する表示手段とを備える。

#### 【0010】

このように第1の発明によれば、車両障害物検知装置は、ビームを放射した方位と、各方位について算出した車両から障害物までの代表距離とに基づいて、ビームの放射点を基準として検知した障害物の自車両に対する相対的な位置を表示するための画像を作成するため、運転者にとって直感的に把握し易く自車両と障害物との位置関係を表示することができる。また、障害物の位置を表す障害物画

像は、各方位のビームの放射角度範囲として表示されるので、障害物が存在する角度範囲を運転者に対して分かり易く表示できる。

【0011】

第2の発明は、第1の発明において、距離算出手段は、障害物検知手段から出力される反射波の受信信号が示している障害物の存在範囲のうち、ビームの放射点から見たときの平均距離を算出することを特徴とする。

【0012】

第3の発明は、第2の発明において、距離算出手段は、障害物検知手段から出力される反射波の受信信号の振幅が予め定めた閾値を超える部分を検出する閾値弁別手段と、閾値弁別手段で検出された受信信号部分の開始時刻および終了時刻を検出し、ビームが放射されてから当該検出された開始時刻および終了時刻を単純平均した時刻までに経過する時間を求め、当該求めた経過時間に基づいて障害物と自車両との間の代表距離を算出する代表距離算出手段とを含む。

【0013】

このように第2～第3の発明によれば、距離算出手段は、ビームの受信信号に基づいて検出可能な距離のうち最も短い距離と最も長い距離との平均距離を算出するため、自車両から各ビームの角度範囲内においてビームが照射された障害物の範囲までの平均的な距離を、各方位における障害物の代表距離として算出できる。

【0014】

第4の発明は、第1の発明において、距離算出手段は、障害物検知手段から出力される反射波の受信信号が示している障害物の存在範囲のうち、ビームの放射点から見たときの最短距離を算出することを特徴とする。

【0015】

第5の発明は、第4の発明において、距離算出手段は、障害物検知手段から出力される反射波の受信信号の振幅が予め定めた閾値を超える部分を検出する閾値弁別手段と、閾値弁別手段で検出された受信信号部分の開始時刻および終了時刻を検出し、ビームが放射されてから当該検出された開始時刻までに経過する時間を求め、当該求めた経過時間に基づいて障害物と自車両との間の代表距離を算出

する代表距離算出手段とを含む。

【0016】

このように第4～第5の発明によれば、距離算出手段は、ビームの受信信号に基づいて検出可能な距離のうち最も短い距離を算出するため、自車両から各ビームの角度範囲内においてビームが照射された障害物の範囲までの最短の距離を、各方位における障害物の代表距離として算出できる。

【0017】

第6の発明は、第1～第5の発明において、障害物画像作成手段は、各方位に放射されたビームのそれぞれの放射角度範囲内において、ビームの放射点を中心とし距離算出手段で算出された対応する方位についての距離を半径とする円弧図形を障害物画像として作成することを特徴とする。

【0018】

第7の発明は、第6の発明において、障害物画像作成手段は、各方位について作成した障害物画像としての円弧図形の線の太さを、距離算出手段によって算出された距離に応じて変化させることを特徴とする。

【0019】

このように第7の発明によれば、障害物の位置を表す障害物画像である円弧は、車両からの距離に従って線の太さを変更して表示されるので、検知された障害物までの距離の違いがより明確になり、運転者にとってより注意を払うべき障害物の位置を分かり易く表示できる。

【0020】

第8の発明は、第1～5の発明において、障害物画像作成手段は、各方位に放射されたビームのそれぞれの放射角度範囲内において、ビームの放射点を中心とし距離算出手段で算出された対応する方位についての距離を半径として描かれる円弧軌跡を少なくとも包含し、かつ面積を有する図形を前記障害物画像として作成することを特徴とする。

【0021】

第9の発明は、第8の発明において、障害物画像作成手段が作成する障害物画像は、長軸側の両端点が、それぞれ前記円弧軌跡の両端点と一致している楕円図

形であることを特徴とする。

#### 【0022】

第10の発明は、第8～9の発明において、障害物画像作成手段は、各方位について作成した障害物画像としての図形全体の明度を、距離算出手段によって算出された距離に応じて変化させることを特徴とする。

#### 【0023】

このように第10の発明によれば、障害物の位置を表す障害物画像である図形は、車両からの距離に従って明度を変更して表示されるので、検知された障害物までの距離の違いがより明確になり、運転者にとってより注意を払うべき障害物の位置を分かり易く表示できる。

#### 【0024】

第11の発明は、第8の発明において、障害物画像作成手段は、さらに、各方位について作成した面積を有する図形を基準図形として扱い、互いに方位が隣り合う当該基準図形が包含する円弧軌跡の一方の端点同士を接続する線分と、他方の端点を接続する線分とで全基準図形を方位の順に接続した全体図形を障害物画像とし、

ビームの放射点からの距離に基づいて当該全体図形の内部を分割し、当該分割した各部分の明度を段階的に変化させた画像データを作成することを特徴とする。

#### 【0025】

このように第11の発明によれば、障害物の位置を表す障害物画像は、各方位ごとに検知した障害物の位置を表す図形の間を補間して、連続した1つの図形として示すため、運転者は、各ビームが放射される全範囲の障害物の位置を一体的に把握することができる。

#### 【0026】

第12の発明は、第6～11の発明において、障害物画像作成手段は、さらに、各方位に放射されたビームの放射角度範囲の中心方位において、ビームの放射点から距離算出手段で算出された各方位についての距離だけ離れた点を、各方位についての障害物の代表位置として扱い、当該基準位置を方位の順に線分で接続

した折れ線の画像データを作成することを特徴とする。

【0027】

このように第12の発明によれば、各ビームが放射された方位ごとに障害物の代表位置を特定し、各代表位置を方位の順に結んだ線を表示するため、運転者は、検知された障害物の形状を把握しやすくなる。

【0028】

第13の発明は、車両に搭載され、車両周囲の障害物を検知して表示する車両障害物検知装置であって、

所定の広がり角を有するビームを複数の異なる方位に向けて順次的に放射し、各方位における障害物からの反射波を受信することにより、各方位についてビームの放射角度範囲内に存在する障害物を検知する障害物検知手段と、

障害物検知手段から出力される各方位についての反射波の受信信号に基づいて、それぞれの方位における障害物と自車両との間を代表する距離を1つずつ算出する距離算出手段と、

各ビームが放射された方位と距離算出手段で算出された距離とに基づいて検知された障害物の位置を算出する障害物データ算出手段と、

検知しようとする障害物の形状を表す形状データを予め入力し、当該形状データと障害物データ算出手段によって算出された障害物データとを比較することにより、検知しようとする障害物の自車両に対する位置および角度を算出する形状データマッチング手段と、

検知しようとする障害物の形状データと前記形状データマッチング手段によって算出された位置および角度とに基づいて、検知しようとする障害物の形状を表す画像の位置および角度を変更した目的障害物画像を作成し、当該目的障害物画像を表示するための画像データを生成する障害物画像作成手段と、

障害物画像作成手段によって作成された画像データを受け取り、障害物と自車両との位置関係を示す画像を表示する表示手段とを備える。

【0029】

このように第13の発明によれば、車両障害物検知装置は、検知しようとする障害物の形状を表す形状データを予め入力しておき、障害物検知手段で検知した

障害物の位置と合致するように、障害物と自車両との相対的な位置関係を表す画像を表示するため、運転者は、障害物全体と自車両との位置関係を容易に把握できる。

#### 【0030】

第14の発明は、第13の発明において、障害物画像作成手段は、さらに、距離算出手段で算出された各方位についての距離を画像作成基準として扱うことにより、それぞれの方位においてビームの放射角度範囲内の全域にわたって2次元的に展開された図形を検知障害物画像として作成し、当該障害物画像を表示するための画像データを生成して、目的障害物画像の画像データとともに出力し、表示手段は、障害物画像作成手段によって作成された目的障害物画像の画像データおよび検知障害物画像の画像データを受け取り、当該目的障害物画像と検知障害物画像とを重畳して表示することを特徴とする。

#### 【0031】

このように第14の発明によれば、予め入力した検知しようとする障害物の画像に重畳して、各方位について障害物検知手段が検知した障害物の位置をその方位についてのビームの放射角度範囲として示すため、実際に障害物が存在する可能性のある角度範囲を運転者に対して分かり易く表示でき、より安全に運転操作を行うことができる。

#### 【0032】

##### 【発明の実施の形態】

##### （発明の第1の実施形態）

図1は、本発明の第1の実施形態に係る車両障害物検知装置の構成を示すブロック図である。本実施形態に係る車両障害物検知装置は、障害物検知部11、距離算出部12、制御部13、障害物画像作成部14、表示部15、および入力部16を備える。

#### 【0033】

障害物検知部11は、車両周囲の障害物を検知する電波レーダ装置として構成されており、障害物を検知したい方向に合わせて、車両の前部、側部、後部などに1つまたは複数設置される。障害物検知部11は、所定の広がり角を有するビ

ームを、方位を変えながら複数回放射し、ビームを放射するたびに、各ビームの照射範囲内に存在する障害物によって反射されたビームの反射波を受信する。なお、本実施形態において、障害物検知部11は、電波レーダであることとしたが、電波レーダのみに限定されるものではなく、例えば超音波レーダまたはレーザーレーダであってもよい。

#### 【0034】

障害物検知部11は、送信部111、受信部112およびアンテナ113を含む。送信部111は、送信信号を生成し、当該送信信号をアンテナ113へ出力するとともに、送信信号の一部を距離算出部12へ出力する。アンテナ113は、所定の広がり角のビームを放射し、当該ビームが障害物によって反射された反射波の受信信号を受信する。受信部112は、増幅器および検波器などを含み、アンテナ113が受信した受信信号を出力する

#### 【0035】

アンテナ113は、例えばアレイアンテナである。アレイアンテナは、同一平面状に並んだ複数のアンテナ素子と、それぞれ対応するアンテナ素子へ送信信号を給電するアンテナ素子と同数の位相子とで構成され、各位相子からそれぞれ対応するアンテナ素子へ給電される信号の振幅および位相を制御することにより所望の方位にビームを放射する。なお、アンテナ113は、送信用および受信用の別々のアンテナ素子を有することとしてもよいし、送受切換器またはサーキュレータなどを用いて同一のアンテナ素子を送信および受信に用いることとしてもよい。

#### 【0036】

図2を参照して、障害物検知部11が放射するビームについて、より具体的に説明する。図2には、障害物検知部11が放射する1つのビームが示されている。図2に示された車両201の後端部中央には、障害物検知部のアンテナ202が設置されている。ビーム205は、車両の中心線203（1点鎖線）に対してアンテナ202から所定の角度 $\theta$ をなす線分204で表される方位に放射されている。ビーム205は、線分204を中心とする所定の角度 $\alpha$ の範囲内に放射される。

## 【0037】

本実施形態において、ビームが放射される方位は、車両の中心線203を $0^{\circ}$ に規定し、車両の左側をマイナス側、車両の右側をプラス側として、アンテナ202から見て、車両の中心線203に対してなす角度で表す。例えば、図2における線分20で表されるの方位は、 $-\theta$ である。障害物検知部11は、方位を変更しながらビーム205を複数回放射することにより、所定の角度範囲内にビームを放射する。

## 【0038】

距離算出部12は、送信部111から出力された送信信号と受信部112から出力された受信信号とに基づいて、アンテナ113から障害物までの距離を算出し、距離データとして出力する。制御部13は、ビームを放射する方位を表す方位データを送信部111へ出力し、当該方位データに基づいてビームが放射された後に距離算出部12から出力された距離データを当該方位データと共に蓄積する。

## 【0039】

障害物画像作成部14は、制御部13が蓄積している方位データと距離データとに基づいて、少なくとも検知した障害物の位置を表す障害物画像を作成する。表示部15は、例えば車両のコンソールに設置されたLCD等のディスプレイであり、障害物画像作成部14によって作成された障害物画像を表示する。入力部16は、例えば運転者などによって操作されるセレクトスイッチ、キーボードなどであり、車両障害物検知装置のオン／オフの切り替えなどに用いられる。

## 【0040】

次に、図3を参照して、本実施形態に係る車両障害物検知装置の動作を説明する。図3は、本実施形態に係る車両障害物検知装置全体の動作を示すフローチャートである。車両障害物検知装置が車両周囲のスキャンを開始すると、制御部13は、ビームを放射する方位を示す方位データを送信部111へ出力すると共に、ビームの放射回数を示すカウンタをインクリメントする（ステップS101）。

## 【0041】



送信部111は、制御部13から方位データが出力されると、当該方位データが示す方位にビームを放射するための方位制御信号と送信信号とをアンテナ113へ出力することによりビームを放射すると共に、当該送信信号を距離算出部12へ出力する（ステップS102）。受信部112は、ステップS302において放射されたビームの反射波を受信して、受信信号を距離算出部12へ出力する（ステップS103）。

#### 【0042】

図4および図5を参照してステップS102およびS103における車両障害物検知装置の動作を具体的に説明する。図4は、車両401が駐車スペース404に駐車するために後退しようとしている状態を車両の上方から見た図である。障害物403は、駐車スペース404の三方を取り囲む構造物である。車両401の後部には障害物検知部のアンテナ402が設置されている。ビーム405は、アンテナ402から放射される1つのビームであり、車両の上方から見て16°のビーム広がり角を有する。ビーム405が放射される方位は、放射されるたびに6°づつ変更され、1回のスキャンで10回放射される。

#### 【0043】

アンテナ402から放射された1つのビーム405は、2本の点線406ではさまれた範囲内を広がりながら進んでいき、太線で示された壁面407に照射される。ビーム405は壁面407で反射され、受信部112は、壁面407のさまざまな箇所からの反射波が一体となった受信信号を受信する。

#### 【0044】

次に、距離算出部12は、送信信号および受信信号に基づいてアンテナから障害物までの距離を算出する（ステップS104）。図5を参照して、距離算出部12がアンテナから障害物までの距離を算出するときの動作を具体的に説明する。図5には、1つのパルスをビームの送信信号としたときの送信信号501と、ビームが障害物によって反射された反射波を受信した受信信号とが示されている。

#### 【0045】

図5(a)には、送信信号501と同じくはっきりとした矩形の理想的な受信

信号502が示されている。送信信号501がアンテナから放射された時刻 $T_0$ と受信信号502がアンテナによって受信された時刻 $T_1$ との差分である時間 $\tau$ は、ビームおよびその反射波である電波がアンテナと障害物との間を往復するために要した時間である。このとき、アンテナから障害物までの距離 $D$ は、次式(1)で与えられる。この式における $c$ は、光速である。

【数1】

$$D = \frac{c \tau}{2} \dots (1)$$

【0046】

しかし実際には、図4に示された例のように、ビームによって照射される障害物の部分によってアンテナからの距離が異なる場合には、障害物の各部で反射された反射波がアンテナに到達する時刻がずれるため、受信信号は時間方向に分散した波形になってしまう。また、受信部112は、反射波だけでなくノイズも拾ってしまう。このため、受信信号は、はっきりとした矩形ではなく、図5(b)に示すような、矩形が崩れた形の受信信号503になる。このような受信信号では時間 $\tau$ の特定が困難であり、したがって距離 $D$ が算出できない。

【0047】

そこで、受信信号をノイズと区別するため、反射波の振幅に関して所定の閾値を設けておき、距離算出部12は、受信信号の振幅がその閾値を超えている時刻帯の平均値を算出する。より具体的には、距離算出部12は、受信信号503が閾値を超えた時刻 $T_2$ と、その後受信信号の振幅が閾値を下回った時刻 $T_3$ とを検出し、時刻 $T_2$ および時刻 $T_3$ の平均値と時刻 $T_0$ との差分である時間 $\tau$ を求める。このように求めた時間 $\tau$ に基づいて上記の式(1)を用いることにより、アンテナから検知した障害物までの距離を算出する。

【0048】

再び図4を参照して、上記のように距離算出部で算出されたアンテナから障害物までの距離について具体的に説明する。アンテナ402から放射されたビーム405は、その照射範囲内の壁面407のあらゆる箇所で反射されるため、壁面407のうちアンテナ402に最も近い部分から最も遠い部分までのさまざまな

箇所からの反射波が一体となって受信される。このような反射波の受信信号に基づいて上記のように算出された距離Dは、アンテナ402から壁面407の最も近い部分までの距離および最も遠い部分までの距離の平均値になる。図4に示された円弧408は、上記のように算出した距離Dを、アンテナ402を中心として上記のように算出した距離Dを半径とする円周のうち、ビーム405が照射された角度範囲の円弧で表したものである。

#### 【0049】

このようにビームを放射した各方位ごとに障害物までの距離を算出することによって、車両の周囲に存在する障害物の位置を検知する。なお、ビームの広がり角が狭いほど、検知した障害物が存在する角度範囲が限定されるため、障害物の位置をより正確に特定できる。一方、ビームの広がり角が広い程、検知できる障害物の位置はより大まかなものになる。また、ビームの広がり角が一定でも、レーダから障害物までの距離が短いほど、ビームの照射範囲は狭くなる。よってレーダから障害物までの距離が短いほど、障害物の位置をより正確に検知することが可能である。一方、レーダから障害物までの距離が長いほど、検知できる障害物の位置はより大まかなものになる。

#### 【0050】

なお、受信信号を検出するための閾値は、予め設定しておく必要がある。しかし、実際の車両走行中は、あらゆる物体が障害物になり得る上に、物体の材質や形状により、電波の反射率が異なるため、現実的には、障害物として検知したい物体をある程度特定し、その中で最も反射率の低いものを検知できるような振幅値を閾値として設定することになるが、本発明においては具体的な説明を省略する。

#### 【0051】

次に、制御部13は、ビームを放射した方位を示す方位データと距離算出部12によって算出された距離データとを蓄積する（ステップS105）。制御部13は、ビームの放射回数が1回のスキャンにおいてビームを放射すべき所定の数（本実施形態では10）に達したか否かにより、スキャンが完了したか否かを判断する（ステップS106）。制御部13が1回のスキャンがまだ完了していな

いと判断した場合は、ステップS101へ戻り、スキャンを続ける。一方、制御部13が1回のスキャンが完了したと判断した場合は、ステップS107へ進む。

#### 【0052】

障害物画像作成部14は、制御部13が蓄積している方位データおよび距離データに基づいて、障害物の位置を表示するための障害物画像を作成する（ステップS107）。

#### 【0053】

図6および図7を参照して、ステップS107における障害物画像作成部14の動作について具体的に説明する。図6は、ステップS107における障害物画像作成部14のサブルーチン処理を示したフローチャートである。図7には、ステップS107で作成される障害物画像が示されている。障害物画像作成部14は、まず、自車両を上空から投影した車両投影図701を描画する（ステップS201）。このとき、実際の車両におけるアンテナ113の設置箇所と同じ位置に規定された車両投影図701のアンテナ702の位置を原点とする座標を規定しておく。また、アンテナ702は、実際には描画しなくてもよい。

#### 【0054】

次に、障害物画像作成部14は、制御部13に蓄積されている各10個の方位データおよび距離データに基づいて、障害物存在ラインを描画する（ステップS202）。障害物存在ラインは、本実施形態における障害物画像であり、例えば図4に示された円弧408に相当し、放射されたビームの照射方位ごとに検知された障害物の位置を示す。より具体的には、障害物画像作成部14は、各方位データおよび対応する距離データについて、方位データによって示される方位を中心とする $16^{\circ}$ の角度範囲内に、アンテナ702を中心として距離データを半径とする円弧をそれぞれ描画する。例えば、図7に示された障害物存在位置ライン703は、方位データおよび距離データがそれぞれ $\theta_1$ および $D_1$ のときの障害物存在ラインである。上記ステップS202の後、処理は、次のサブルーチンステップS108（図3）に進む。

#### 【0055】

ステップS108において、障害物画像作成部14は、検知した障害物の形状を表す線分を描画する。図8は、ステップS108のサブルーチン処理を示したフローチャートである。障害物画像作成部14は、各方位データおよび距離データに基づいて、検知した障害物の位置を表す点（以下、障害物検知点）の座標を算出する（ステップS301）。例えば、図7に示された点704は、方位データおよび距離データがそれぞれ $\theta_1$ および $D_1$ である障害物の障害物検知点であり、点704の座標は、 $(x, y) = (D_1 \sin \theta_1, D_1 \cos \theta_1)$ となる。障害物画像作成部14は、ステップS301で算出した各障害物検知点の座標を、順に接続した折れ線705を描画する（ステップS302）。上記ステップS302の処理の後、車両障害物検知装置の動作は図3のメインルーチンに戻る。

#### 【0056】

再び図3を参照して、表示部15は、ステップS107において障害物画像作成部14が作成した障害物画像を運転者に対して表示する（ステップS109）。制御部13は、車両障害物検知装置のシステムがオンになっているか否かを判断する（ステップS110）。車両障害物検知装置システムのオン/オフは、運転者等の操作により、入力部16に備えたセレクトスイッチ等によって入力される。上記判断がYesの場合は、制御部13は、ビームを放射した回数のカウンタをリセットし（ステップS111）、処理はステップS101へ戻り、再度障害物のスキャンを開始する。一方、上記判断がNoの場合は、車両障害物検知装置の動作を終了する。

#### 【0057】

図9(a)および(b)ならびに図10(a)および(b)には、図4における車両401が駐車スペース404内に移動するまでの障害物画像が段階的に示されている。なお、これらの図には、比較のために現実の障害物の外形に相当する線が点線で示されているが、実際の障害物画像にはこれらの点線は描画されない。これらの障害物画像からわかるように、車両の移動に伴って障害物までの距離が短くなるほど、ビームの照射範囲がより限定されるため、障害物存在ライン（円弧）が短くなり、より正確に障害物の位置が描画される。また、運転者は、各障害物存在ライン上の中央の点を結んだ折れ線を参考にして障害物の形状を把

握する。

#### 【0058】

以上のように、本実施形態に係る車両障害物検知装置は、障害物が存在する位置を各ビームの照射範囲における車両からの距離で示した障害物存在ラインを描画することにより、障害物が存在する可能性の高い範囲を表示する。また、各ビームの照射角度範囲ごとに検知した障害物の代表位置を表す点を結んだ線分を描画することにより障害物の形状を表示する。これにより、ビーム広がり角が比較的大きいレーダを用いる場合でも、運転者は車両周囲の障害物の位置および形状を容易に把握できる。

#### 【0059】

なお、本実施形態において距離算出部12は、受信信号の振幅が所定の閾値を超えている時刻帯の平均値と、ビームが放射された時刻との差分を時間 $\tau$ として、障害物までの距離を算出した。これに代えて、図5(c)に示したように、受信信号の振幅がはじめて所定の閾値を超えた時刻 $T_2$ と、送信信号に基づいてビームが放射された時刻 $T_0$ との差分を時刻 $\tau$ として、障害物までの距離を算出することとしてもよい。このように算出された距離は、各ビームの照射範囲内に存在する障害物のうち、車両に最も短い障害物までの距離であり、障害物画像に描画される障害物存在ラインは、各ビームの照射範囲内において検知した障害物が存在しうる最も車両に近い位置を示す。このため、運転者が、障害物画像の車両投影図と障害物存在ラインとが接触しないように運転操作を行うことにより、車両の障害物への接触を防止できる。

#### 【0060】

また、本実施形態に係る車両障害物検知装置の障害物検知部は、アレイアンテナを用いて電氣的にビームを放射する方位を変更することとしたが、所定の1方向にビームを放射するアンテナの方位を機械的に変化させて、放射するビームの方位を変更することとしてもよい。

#### 【0061】

(第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。本実施形態に係る車両障害

物検知装置は、レーダから障害物までの距離が短いほど障害物画像における障害物存在ラインをより太い線で描画することを特徴とする。このため、障害物画像作成部14の動作が、前述の第1の実施形態と相違する。

#### 【0062】

図11を参照して、本実施形態における障害物画像作成部14の動作について、第1の実施形態との相違点を説明する。図11は、本実施形態における障害物画像作成部14の動作を示すフローチャートである。図11に示されたフローチャートは、第1の実施形態に係るフローチャート(図6)のステップS102の処理をステップS403に置換し、ステップS402の処理を追加したものである。図11に示すステップのうち、図3と同じステップについては説明を省略する。

#### 【0063】

障害物画像作成部14は、制御部13に蓄積されている10個の各距離データについて、車両からの距離を所定の数の段階で表した距離レベルを決定する(ステップS402)。

#### 【0064】

距離レベルを決定する方法としては、例えば以下のような方法が考えられる。距離レベルの数は、距離が短い方から順にレベル1、レベル2、レベル3、レベル4の4段階とする。制御部13に蓄積された10個の距離データの最大値および最小値をそれぞれ $D_{\max}$ および $D_{\min}$ とし、 $\Delta D = (D_{\max} - D_{\min}) \div 4$ とするとき、 $i$ 番目の距離データ $D_i$ についての距離レベルは、次の条件式(2)～(5)のうちいずれの式を満たすかにより決定される。

$$D_i \leq D_{\min} + \Delta D \quad \cdots (2)$$

$$D_{\min} + \Delta D < D_i \leq D_{\min} + 2 \times \Delta D \quad \cdots (3)$$

$$D_{\min} + 2 \times \Delta D < D_i \leq D_{\min} + 3 \times \Delta D \quad \cdots (4)$$

$$D_{\min} + 3 \times \Delta D < D_i \quad \cdots (5)$$

距離データ $D_i$ が、式(2)を満たすならば距離レベルをレベル1とし、式(3)を満たすならば距離レベルをレベル2し、式(4)を満たすならば距離レベルをレベル3とし、式(5)を満たすならば距離レベルをレベル4とする。

## 【0065】

障害物画像作成部14は、各距離データについてステップS402において決定した距離レベルに応じて線の太さを変えて、各方位データと距離データとに基づいて第1の実施形態と同様に障害物存在ラインを描画する（ステップS403）。例えば、レベル1、レベル2、レベル3、およびレベル4の各距離レベルについて、描画する線の太さをそれぞれ1.0mm、0.7mm、0.4mm、および0.2mmに予め規定しておき、各距離レベルに対応する線の太さで障害物存在ラインをそれぞれ描画する。

## 【0066】

図12(a)および(b)ならびに図13(a)および(b)には、本実施形態に係る車両障害物検知装置の障害物画像作成部14によって作成された障害物画像の例が示されている。なお、これらの図には、比較のために現実の障害物の外形に相当する線が点線で示されているが、実際の障害物画像にはこれらの点線は描画されない。これらの障害物画像は、第1の実施形態における障害物画像に対して、車両からの距離が短い障害物ほど、障害物存在位置ラインをより太い線で描画したものである。これらの図から、車両からの距離が短い障害物存在ラインほど、障害物存在ライン（円弧）の線の太さが太くなるように変更されており、より強調して表示されていることが分かる。

## 【0067】

第1の実施形態では、障害物画像における全ての障害物存在ラインが同じ太さで描画されていたが、これに対して、本実施形態に係る車両障害物検知装置では、車両からの距離が短い障害物存在ラインほど太い線で描画される。つまり、車両に近い障害物ほど障害物の位置を示す障害物存在ラインが強調して描画されるため、運転者がより注意すべき障害物の位置を把握することが容易になる。

## 【0068】

なお、本実施形態では、車両からの距離に基づいて車両障害物存在ラインの線の太さを変更することとしたが、これに代えて、障害物存在ラインの色彩を変えることとしてもよい。これにより、障害物存在ラインの線の太さを変化させるときと同様に、車両からの距離が短いほど障害物存在ラインをより強調して表示す



ることができる。

### 【0069】

#### (第3の実施形態)

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。前述の第2の実施形態では、検知した障害物の位置を、車両からの距離に応じて線の太さを変えた円弧で表した。これに対して、本実施形態では、検知した障害物の位置を、面積を有する図形（以下、障害物存在エリア）で表し、車両からの距離に応じて当該図形の明度を変更することを特徴とする。このため、障害物画像作成部14の動作が、前述の第2の実施形態と相違する。

### 【0070】

図14を参照して、本実施形態における障害物画像作成部14の動作について、第2の実施形態との相違点を説明する。図14は、本実施形態における障害物画像作成部14の動作を示すフローチャートである。図14に示されたフローチャートは、第2の実施形態に係るフローチャート（図11）のステップS403の処理を、ステップS503およびステップS504の処理に置換したものである。図14に示すステップのうち、図11と同じステップについては説明を省略する。

### 【0071】

障害物画像作成部14は、各方位データと距離データとに基づいて、障害物存在エリアを描画する（ステップS503）。図15を参照してステップS503における障害物画像作成部14の動作を具体的に説明する。図15には、ステップS503において描画される1つの障害物存在エリアが示されている。図15に示された障害物存在エリア1501は、方位データ $\theta_1$ および距離データ $D_1$ に基づいて描画されたものであり、その長軸が当該方位に放射されたビームの照射範囲と一致するような楕円形である。図15に示された点Hはアンテナの位置であり、点I、点Jおよび点Kは、それぞれ、障害物存在エリア1501である楕円形の長軸の両端の2点および障害物存在エリアの中心点である。なお、障害物存在エリア1501は、図7における障害物存在ライン703に対応するものであり、点Iおよび点Jは障害物存在ライン703の両端と一致する。

## 【0072】

障害物画像作成部14は、方位データと距離データとに基づいて、楕円形の長軸の長さおよび楕円形の中心点の座標を算出する。図15において、楕円形の長軸IJは、アンテナからの距離が共に $D_1$ であり、方位が $16^\circ$ だけ異なる2点を結ぶ線分なので、長さ $D_1$ の2つの辺によってはさまれる内角が $16^\circ$ である二等辺三角形の他の1辺の長さに相当する。ここで、点Kは、辺IJの中点なので、三角形HIKおよびHJKは斜辺の長さが $D_1$ であり、内角の1つが $8^\circ$ の直角三角形である。ゆえに辺IKおよび辺JKの長さは、ともに $D_1 \sin 8^\circ$ であり、求める長軸IJの長さは、 $2 D_1 \sin 8^\circ$ となる。

## 【0073】

また、楕円の中心点Kの座標は、以下の方法で求められる。図15における三角形HIKは、斜辺HIの長さが $D_1$ で内角IHKが $8^\circ$ の直角三角形であるので、辺HKの長さは $D_1 \cos 8^\circ$ となる。つまり、点Kは、アンテナから見た方位が $\theta_1$ で、アンテナからの距離が $D_1 \cos 8^\circ$ の点であるので、楕円の中心点Kの座標は、 $(x, y) = (D_1 \cos 8^\circ \sin \theta_1, D_1 \cos 8^\circ \cos \theta_1)$ となる。

## 【0074】

障害物存在エリアの傾きは方位データ $\theta_1$ で与えられる角度 $\theta_1$ そのものである。障害物存在エリアである楕円の短軸の長さは、予め定めた一定の長さである。障害物画像作成部14は、各方位データおよび距離データに基づいて上記のように求めた楕円の長軸および短軸の長さ、中心点の座標、ならびに楕円の傾きに基づいて、各障害物存在エリアを描画する。

## 【0075】

次に、障害物画像作成部14は、ステップS503において描画した各障害物存在エリアの内部を、車両に近い障害物ほどより強調されるように明度を変えて塗りつぶす（ステップS504）。より具体的には、第2の実施形態と同様にステップS502において決定した各距離レベルに対応する明度を予め規定しておき、障害物画像作成部14は、各障害物存在エリアの内部を、それぞれ対応する距離レベルに応じた明度で各障害物存在エリアの内部を塗りつぶす。

## 【0076】

図16 (a) および (b) ならびに図17 (a) および (b) には、本実施形態に係る車両障害物検知装置の障害物画像作成部14によって作成された障害物画像の例が示されている。なお、これらの図には、比較のために現実の障害物の外形に相当する線が点線で示されているが、実際の障害物画像にはこれらの点線は描画されない。これらの障害物画像では、車両からの距離が短い障害物存在エリアほど強調されるように、明度を変えて障害物存在エリアの内部が塗りつぶされている。これらの障害物画像から、車両に近い障害物存在エリアほどより強調して描画されていることが分かる。また、車両が移動して、障害物までの距離が短くなるにしたがって、ビームの照射範囲がより限定されるため、障害物存在エリアである楕円の長軸が短くなり、より正確に障害物の位置が描画されている。

#### 【0077】

以上のように、本実施形態に係る車両障害物検知装置は、車両に近い障害物ほど障害物の位置を示す障害物存在エリアが強調して描画されるため、運転者は、注意すべき障害物の位置を把握することが容易になる。

#### 【0078】

なお、本実施形態では、車両からの距離に応じて障害物存在エリアの内部の明度を変更したが、これに代えて、模様を変更することにより、実質的に明度を変更する場合と同様の視覚的効果を得ることとしてもよい。

#### 【0079】

また、本実施形態では、検知した障害物の位置を楕円形の障害物存在エリアで表すこととしたが、これに代えて、例えばひし形など他の図形を用いてもよい。

#### 【0080】

##### (第4の実施形態)

次に、本発明の第4の実施形態について説明する。前述の第3の実施形態では、検知した障害物の位置を、各ビームを放射した方位ごとに、1つの障害物存在エリアで表した。これに対して、本実施形態では、第3の実施形態の障害物画像における全障害物存在エリアを包含する1つの図形に変更し、その内部をレーダから距離が短い部分ほど強調して描画することを特徴とする。このため、障害物画像作成部14の動作が、前述の第3の実施形態と相違する。

## 【0081】

図18を参照して、本実施形態における障害物画像作成部14の動作について、第2の実施形態との相違点を説明する。図18は、本実施形態における障害物画像作成部14の動作を示すフローチャートである。図18に示されたフローチャートは、第3の実施形態に係るフローチャート（図14）のステップS504の処理をステップS604およびステップS605の処理に置換したものである。図18に示すステップのうち、図14と同じステップについては説明を省略する。

## 【0082】

障害物画像作成部14は、方位が互いに隣り合う各障害物存在エリアの長軸の左端同士および右端同士をそれぞれ接続する線分を描画する（ステップS604）。例えば、図15における障害物存在エリア1501の長軸の左端の点Iは、方位 $\theta_1 - 8^\circ$ でアンテナからの距離 $D_1$ の点であるので、その座標は、 $(x, y) = (D_1 \sin(\theta_1 - 8^\circ), D_1 \cos(\theta_1 - 8^\circ))$ となる。同じく障害物存在エリア1501の長軸の右端の点Jは、方位 $\theta_1 + 8^\circ$ でアンテナからの距離 $D_1$ の点であるので、その座標は $(x, y) = (D_1 \sin(\theta_1 + 8^\circ), D_1 \cos(\theta_1 + 8^\circ))$ となる。

## 【0083】

次に、障害物画像作成部14は、全障害物存在エリアおよびステップS604で描画した線分で囲まれる領域（以下、障害物存在ゾーン）の内部を、アンテナからの距離が短いほど強調されるよう明度を変えて塗りつぶす（ステップS605）。

## 【0084】

ステップS605における、障害物画像作成部14が障害物存在ゾーン内部をアンテナからの距離に応じて明度を変えて塗りつぶす動作を具体的に説明する。例えば、 $n$ 段階の異なる明度で障害物存在ゾーンの内部を塗りつぶす場合は、障害物存在ゾーンの内部をアンテナの位置を中心とする $n-1$ 個の同心円で等間隔に分割し、分割された障害物存在ゾーンの各部分をアンテナからの距離に応じて $n$ 段階の明度で塗り分ける。

## 【0085】

より具体的には、距離データの最大値および最小値をそれぞれ $D_{\max}$ および $D_{\min}$ とし、 $\Delta D = (D_{\max} - D_{\min}) \div n$ としたとき、障害物存在ゾーンを $n$ 個に分割する $n-1$ 個の同心円の半径 $R_i$ は次式(6)で与えられる。

$$R_i = D_{\min} + i \times \Delta D \quad (i = 1, 2, 3 \cdots n-1) \quad \cdots (6)$$

障害物存在ゾーンの内部を、アンテナの位置を中心とし $R_i$ を半径とする $n-1$ 個の同心円で分割し、アンテナに近い部分から順に明度を変えて塗りつぶしていく。なお、障害物存在ゾーンを分割する同心円の円弧は描画しなくてもよい。

## 【0086】

図19(a)および(b)ならびに図20(c)および(d)には、本実施形態に係る車両障害物検知装置の障害物画像作成部14によって作成された障害物画像の例が示されている。なお、これらの図には、比較のために現実の障害物の外形に相当する線が点線で示されているが、実際の障害物画像にはこれらの点線は描画されない。これらの障害物画像では、4段階の明度のグラデーションで車両からの距離が近い障害物存在エリアほど、濃くなるように障害物存在エリアの内部が塗りつぶされている。これらの図から、障害物存在ゾーンのうち、車両に近い部分ほど濃い色で塗りつぶされ、強調されていることが分かる。また、レーダから障害物までの距離が短くなるにつれて、障害物存在ゾーンが小さくなり、正確に障害物の形状を検知していることが分かる。

## 【0087】

以上のように、本実施形態に係る車両障害物検知装置は、車両の周囲に存在する障害物の位置を、車両からの距離が短いほど内部の色を濃くして強調した障害物存在ゾーンとして描画するため、運転者は、注意すべき障害物の位置を把握することが容易になる。

## 【0088】

なお、本実施形態において障害物存在ゾーンは、前述の第3の実施形態における各障害物存在エリア(楕円)の長軸の左端同士および右端どうしをそれぞれ接続する線分を描画し、これらの線分と障害物存在エリアで囲まれる1つの図形であることとしたが、これに代えて、隣り合う各障害物存在エリアの共に接する接

線を描画し、これらの接線と障害物存在エリアで囲まれる1つの図形としてもよい。

#### 【0089】

また、第1ないし第4の実施形態では、各実施形態において障害物が存在する位置を示す障害物存在ライン、障害物存在エリア、または障害物存在ゾーンと、障害物の形状を示す折れ線とを同時に表示することとした。これに代えて、障害物が存在する位置を示す障害物存在ライン、障害物存在エリア、および障害物存在ゾーンのいずれかのみ、または障害物の形状を示す折れ線のみを表示することとしてもよい。

#### 【0090】

##### (第5の実施形態)

次に、本発明の第5の実施形態について説明する。本実施形態に係る車両障害物検知装置は、検知しようとする障害物の正確な形状を予め登録しておき、当該予め登録した障害物の形状と検知した障害物の位置とを比較することにより、検知しようとする障害物と自車両との位置関係を推測し、検知しようとする障害物の正確な形状を自車両に対する位置関係と共に表示することを特徴とする。このため、本実施形態に係る車両障害物検知装置の構成および動作は、以下の点で前述の第1の実施形態と相違する。

#### 【0091】

図21は、本実施形態に係る車両障害物検知装置の構成を示すブロック図である。図21に示された本実施形態に係る車両障害物検知装置は、第1の実施形態に係る車両障害物検知装置に、形状データ記憶部17および形状データマッチング部18を追加したものである。本実施形態に係る車両障害物検知装置の構成要素のうち、第1の実施形態と同一の構成要素については、同一の参照符号を付して説明を省略する。

#### 【0092】

図21に示すように、本実施形態に係る車両障害物検知装置は、障害物検知部11、障害物距離算出部12、制御部13、障害物画像作成部14、表示部15、入力部16、形状データ記憶部17および形状データマッチング部18を備え

る。形状データ記憶部17は、運転者の自宅ガレージ等の障害物の形状を表す予め入力されたデータ（以下、形状データ）を記憶する。形状データマッチング部18は、形状データ記憶部に記憶されている形状データを読み出して、読み出した形状データと障害物検知部11によって検知された障害物の位置とのマッチングを行い、障害物画像において、検知された障害物の形状に対して登録した障害物の形状が最もよく合致するような、形状データの位置および角度を算出する。

#### 【0093】

形状データは、駐車場の形状および各種属性を規定する情報である。本実施形態では、形状データは、形状データ番号、形状データ名称、駐車場タイプ、形状点、および形状ベクトルを含む。形状データ番号および形状データ名称は、登録された形状データを識別するためのものである。駐車場タイプは、駐車場の形状、車両が駐車場へ進入するときの進行方向、および縦列／並列駐車等の組み合わせによって分類された駐車場の種類である。形状点および形状ベクトルは、登録した障害物の形状をそれぞれ点データおよびベクトルで表したものである。形状データ番号、形状データ名称、および駐車場タイプは運転者等の操作により入力部16から入力され、形状点および形状ベクトルは入力部16から入力された情報に基づいて算出され、形状データ記憶部17によって記憶される。

#### 【0094】

図22～図26を参照して、形状データを登録する時の車両障害物検知装置の動作の例を説明する。図22は、形状データ登録時の車両障害物検知装置の動作の例を示すフローチャートである。制御部13は、運転者等の操作により入力部16から入力された形状データ番号を受け取る（ステップS701）。図23には、形状データ番号設定画面の例が示されている。運転者等は、入力部16を用いて、これから登録する形状データの形状データ番号および形状データの名称を形状データ番号入力欄2201および形状データ名称入力欄2202に入力する。

#### 【0095】

次に、制御部13は、運転者等の操作により入力部16から入力された駐車場タイプを受け取る（ステップS702）。より具体的には、運転者等は入力部1

6を用いて、予め用意された駐車場タイプの中から登録しようとしている駐車場タイプを選択すると、制御部13は入力された駐車場タイプを受け取る。駐車場タイプは、駐車スペース周囲の障害物の形状、車両が駐車スペースに進入するときの車両の進行方向、および車両が駐車スペースへの進入を開始するときに駐車スペースが車両の右側にあるか左側にあるかを特定したものである。

#### 【0096】

図24(a)には、駐車場タイプ選択画面の例が示されている。図24(a)に示された駐車場タイプ選択画面では、1種類の駐車スペース周囲の障害物の形状について、車両が駐車スペースに進入するときの車両の進行方向、及び車両が駐車スペースへの進入を開始するときに駐車スペースが車両の右側にあるか左側にあるか、および縦列駐車か並列駐車か等によって異なる4種類の駐車場タイプが示されている。駐車場タイプは、図24(a)に示されたものに限らず、図25に示したような、さまざまな駐車スペース周囲の障害物の形状に対応するように用意される。

#### 【0097】

次に、制御部13は、運転者等の操作により入力部16から入力された駐車スペース周囲の障害物の寸法を受け取る(ステップS703)。具体的には、制御部13は、ステップS702で選択された駐車場タイプに対応した駐車場寸法設定画面を表示し、運転者等によって操作される入力部16から入力された障害物の寸法を受け取る。図24(b)には、駐車場寸法設定画面の例が示されている。図24(b)に示された駐車場寸法設定画面では、 $Y_1$ 、 $X$ 、 $Y_2$ および $Y_3$ の4箇所の寸法がそれぞれ入力される。

#### 【0098】

次に、制御部13は、ステップS703において入力された駐車場寸法に基づいて障害物の形状に沿う10cm間隔の点(以下、形状点)の座標を算出する(ステップS704)。さらに制御部13は、連続して並んだ形状点のうち、車両から見て右端から順に1つの形状点を始点とし、次の形状点を終点とする各ベクトル(以下、形状ベクトル)を算出する(ステップS705)。

#### 【0099】



図26は、ステップS704およびステップS705において算出された形状点および形状ベクトルを表す図である。図26(a)には、形状点全体が示されており、図26(b)は、図26(a)の一部を拡大したものであり、図26(b)には、形状点および形状ベクトルが示されている。図26(a)に示された各点は、図24(b)のように入力された駐車場寸法に基づいて算出された形状点を表す。図26(b)に示された矢印は、形状ベクトルを表す。

#### 【0100】

形状データ記憶部17は、上記のように入力された形状データ番号、形状データ名称および駐車場タイプ、ならびに算出された形状点および形状ベクトルを1つの形状データとして、に記憶する(ステップS706)。

#### 【0101】

なお、上述した形状データを登録する時の車両障害物検知装置の動作は、形状データの登録方法の一例であって、形状データの登録方法はこれに限られない。

#### 【0102】

次に、上記のように登録した形状データと障害物検知部11によって検知された障害物のデータとに基づいて、検知しようとする障害物全体の形状と車両との位置関係を表示するときの車両障害物検知装置の動作を説明する。図27は、検知した障害物の方位および距離データと、形状データ記憶部17が記憶している形状データを用いて、自車両に対する障害物の位置および形状を表示するときの車両障害物検知装置の動作を示すフローチャートである。図27に示されたフローチャートは、第1の実施形態に係るフローチャート(図3)のステップS108をステップS808に置換したものである。このため、第1の実施形態と同一の処理については、説明を省略する。ステップS808では、予め登録された障害物の形状を、検知した障害物の形状に対して最もよく合致するように、方位および位置を変えて、障害物画像に重畳した画像を作成する。

#### 【0103】

図28は、図27に示されたステップS808のサブルーチン処理を示すフローチャートである。制御部13は、運転者等の操作により入力部16から入力される信号を受け取ることにより、ステップS807で作成された障害物画像に、

登録している形状データを重畳するか否かを判断する（ステップS901）。より具体的には、上記判断がNoの場合、処理は、図27に示されたメインルーチンに戻る。一方、上記判断がYesの場合、処理は、ステップS902に進む。

#### 【0104】

ステップS902では、形状データマッチング部18は、制御部13に蓄積されている各方位データおよび距離データから各障害物検知点、および障害物検知点の間を所定の範囲の間隔で補間する補間点の座標を算出し、算出した各障害物検知点および補間点の座標に基づいて、検知した障害物の形状を表す障害物ベクトルを求める（ステップS902）。

#### 【0105】

図29および図30を参照して、ステップS902における形状データマッチング部18の、より具体的な動作を説明する。図29には、障害物画像における障害物検知点が表示されている。図30には、障害物画像と同様に車両のアンテナを原点とする座標系における障害物検知点と補間点とが表示されている。補間点は、所定の間隔よりも離れている2つの障害物検知点の間を補間する1つ以上の点であり、その座標は障害物検知点および補間点の間隔が等しく、かつ形状点の間隔（本実施形態では10cm）に最も近い値になるように決定される。例えば、互いに隣り合う2つの障害物検知点間の距離を自然数nで等分したときに、等分された距離が最も10cmに近くなるような1つの自然数nを特定し、特定した自然数nから1を減算した数を当該2つの障害物検知点の間に作成する補間点の個数として決定する。

#### 【0106】

形状データマッチング部18は、障害物検知点および補間点の座標とに基づいて、連続して並んだ障害物検知点および補間点のうち、車両から見て右端から順に1つの点を始点とし、次の点を終点とするベクトル（以下、障害物ベクトル）を算出する。

#### 【0107】

次に、形状データマッチング部18は、検知した障害物の位置とマッチングさせる形状データ番号が入力されているか否かを判断する（ステップS903）。

ステップS903における判断がYesの場合、処理はステップS905へ進む。一方ステップS903における判断がNoの場合、処理はステップS904へ進み、形状データマッチング部18は、運転者等によって操作された入力部16から、マッチングを行う形状データ番号を受け取る（ステップS904）。

#### 【0108】

ステップS905において制御部13は、ステップS904において受け取った形状データ番号で識別される形状データを形状データ記憶部から読み出し、形状ベクトルの方位を変えながらステップS902で算出した障害物ベクトルに最も合致するような、形状ベクトルの一部と方位とを検出する（ステップS905）。

#### 【0109】

図31、図32、および図33を参照して、ステップS905における形状データマッチング部18のより具体的な動作を説明する。なお、図31、図32、および図33は、ステップS905における形状データマッチング部18の動作を説明するための模式図であり、図中に示された形状点、ならびに障害物検知点および補間点の間隔は、実際のものよりも広がっている。図31(a)には形状データ記憶部17から読み出された形状点および形状ベクトルが示されている。図31(a)に示された点 $A_1, A_2, A_3, A_4, \dots, A_n$ は、形状点であり、 $a_{1,0}, a_{2,0}, a_{3,0}, \dots, a_{n-1,0}$ は、形状ベクトルである。図31(b)には障害物検知点および補間点、ならびに障害物ベクトルが示されている。図31(b)に示された点 $B_1, B_2, B_3, B_4, \dots, B_n$ は、障害物検知点および補間点であり、 $b_1, b_2, b_3, \dots, b_{m-1}$ は、障害物ベクトルである。

#### 【0110】

形状データマッチング部18は、障害物ベクトルと同じ $m-1$ 個の連続した形状ベクトルを全形状ベクトルから抜き出し、 $m-1$ 個の障害物ベクトルと、 $m-1$ 個の形状ベクトルとをその順番どおりに対にして、対にしたベクトルの内積の総和（以下、方位整合度）を算出する。例えば、形状ベクトル $a_{1,0}, a_{2,0}, a_{3,0}, \dots, a_{m-1,0}$ と、障害物ベクトル $b_1, b_2, b_3, \dots, b_{m-1}$ との方位整合度は、 $a_{1,0} \cdot b_1 + a_{2,0} \cdot b_2 + a_{3,0} \cdot b_3 + \dots + a_{m-1,0} \cdot b_{m-1}$ となる。

## 【0111】

形状データマッチング部18は、全形状ベクトルから抜き出される連続した $m-1$ 個の形状ベクトルを順番に1ずつずらしながら、それぞれ方位整合度を算出する。

## 【0112】

さらに、形状データマッチング部18は形状ベクトル $a_{1,0}$ 、 $a_{2,0}$ 、 $a_{3,0}$ … $a_{m-1,0}$ を反時計回りに $1^\circ$ ずつ回転させた、形状ベクトル $a_{1,k}$ 、 $a_{2,k}$ 、 $a_{3,k}$ … $a_{m-1,k}$  ( $k$ は、回転した角度)について、同様に方位整合度を算出する。図32(a)、(b)、(c)および(d)には、それぞれ $1^\circ$ 、 $2^\circ$ 、 $3^\circ$ 、 $k^\circ$ の角度に回転させたときの形状ベクトルが示されている。上記のように算出する方位整合度 $P$ は、次式で表される。

## 【数2】

$$P = \sum_{j=1}^{m-1} a_{j+k} \cdot b_j \quad (i=0, 1, \dots, m-1, k=0, 1, 2, \dots) \quad \dots (7)$$

## 【0113】

なお、方位整合度を算出するときの形状ベクトルの回転角 $k$ の値は、読み出された形状データの駐車場タイプに対応する所定の範囲に限定してもよい。例えば、図24(b)に示されたような駐車場タイプでは、車両を基準にした駐車スペースの向きは、駐車スペースに進入を開始したときを $0^\circ$ とすると駐車完了時には、車両の上方から見て反時計回りに $90^\circ$ 回転している。つまり、この駐車場タイプの場合、形状ベクトルの回転角 $k$ の値は理想的には、 $0 \sim 90^\circ$ の範囲内で変化する。実際には、車両のふらつきや、切り換え等の運転操作を考慮して、 $0 \sim 90^\circ$ の範囲を若干超える範囲を回転角 $k$ のとりうる範囲と限定する。

## 【0114】

形状データマッチング部18は、上記のように算出した全ての方位整合度のうち、方位整合度が最大となる $m-1$ 個の形状ベクトル $a_{i,k}$ 、 $a_{i+1,k}$ … $a_{i+m-2,k}$ を特定し、この形状ベクトルの始点に相当する形状点 $A_i$ および角度 $k$ を検出する。形状データマッチング部18は、このように検出した形状点 $A_i$ から順に $m$ 個の形状点を抜き出し、形状点 $A_i$ を中心に角度 $k$ だけ回転させたもの(以下

、最高整合形状点) が、障害物検知点に最もよく合致する形状点である。図 3 3 に示された点  $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$ 、 $C_4$ 、 $\dots C_m$  は、このように検出された最高整合形状点である。

#### 【0115】

次に、形状データマッチング部 18 は、ステップ S 905 で検出された最高整合形状点が障害物検知点に対して最もよく合致するような障害物画像上の座標を検出する (ステップ S 907)。ステップ S 907 における形状データマッチング部 18 の動作を、より具体的に説明する。まず、形状データマッチング部 18 は、障害物検知点  $B_1$  の座標と形状点  $C_1$  の座標が一致するように全最高整合方位形状点の座標をシフトさせ、障害物検知点および補間点と最高整合方位形状点を順番どおりに対にして、それぞれ対にした 2 点間の距離の総和の逆数 (以下、位置整合度) を算出する。

#### 【0116】

さらに形状データマッチング部 18 は、最高整合方位形状点の座標を 10 cm づつ  $x$  軸方向および  $y$  軸方向に 10 段階ずつシフトさせ、各シフトさせた最高整合方位形状点の座標について、位置整合度を算出する。例えば、前後左右にそれぞれ 10 段階、最高整合方位形状点全体の座標をシフトすると 100 個の位置整合度が算出される。上記のように最高整合方位形状点の位置を変えながら算出する位置整合度  $Q$  は、次式で算出される。

#### 【数 3】

$$Q = 1 / \sum_{j=1}^m D(A_{ij}, B_j) \quad (i=1, 2, \dots, L) \quad \dots (8)$$

形状データマッチング部 18 は、このように算出した全ての位置整合度のうち最大値を与えるときの形状点  $C_1$  の座標 ( $x_Q$ ,  $y_Q$ ) を検出する。

#### 【0117】

次に、障害物画像作成部 14 は、読み出した全ての形状点について点  $A_i$  を中心に角度  $k^\circ$  だけ回転させて、点  $A_i$  の座標がステップ S 906 において算出された座標 ( $x_Q$ ,  $y_Q$ ) になるように移動させた座標を算出し、このように算出した形状点の座標を順に接続する線分を障害物画像に重畳して描画する (ステップ

S907)。ステップS907のあと、処理はメインルーチンに戻る。以上のように描画された障害物画像を図34に示す。図34から、本実施形態に係る車両障害物検知装置では、予め登録された障害物の形状が、検知した障害物の位置に合致するように表示され、検知範囲を含む障害物全体の形状が分かり易く表示されていることが分かる。

#### 【0118】

以上のように、本実施形態に係る車両障害物検知装置は、予め障害物の形状を記憶しておき、障害物を検知したときに、検知した障害物に対して最もよく合致する位置に、予め登録した検知しようとする障害物の形状を重畳して表示する。これにより、自車両に対する障害物の正確な位置および形状を表示するとともに検知範囲外の障害物の形状も表示することができ、運転者にとって、車両周囲の障害物の形状を把握することがより容易になる。

#### 【0119】

なお、本実施形態では、検知しようとする障害物の形状を表す目的障害物画像を、第1の実施形態における障害物画像に重畳して表示することとしたが、これに代えて、前述の第2ないし第4のいずれかの実施形態における障害物画像に重畳して表示することとしてもよい。

#### 【0120】

また、本実施形態では、障害物の形状を登録するときに、形状点と形状ベクトルとが共に形状データ記憶部17に記憶されることとしたが、これに代えて、形状点のみが形状データ記憶部17に記憶され、形状ベクトルは、図28のステップS904の処理において、形状データ記憶部17から読み出された形状点から算出されることとしてもよい。

#### 【0121】

また、本実施形態では、登録された障害物の形状を表す形状点の間隔は、10cmであることとしたが、形状点の間隔は、10cmよりも長くてもよいし、短くてもよい。形状点の間隔が短くなるほど、形状データマッチング部18における計算の負荷が増加するが、より正確にマッチング処理を行うことができる。また、障害物検知点の間を補完する補間点の間隔は、形状点の間隔に対応して、形

状点の間隔に最も近くなるように決定する必要がある。

【0122】

また、本発明の第1ないし第5の実施形態に係る車両障害物検知装置は、放射するビームの照射範囲が比較的広い電波レーダなどを用いた場合でも、車両の周囲に存在する障害物の位置を分かり易く表示することができるが、レーザレーダなどの線ビームを放射するレーダを用いることとしてもよい。

【0123】

また、本発明の第1から第5の実施形態における障害物画像を1つの車両障害物検知装置で実現可能にしておき、運転者によって操作される入力部16からの信号に基づいて、前述の第1から第5の実施形態における障害物画像のいずれかを表示することとしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態に係る車両障害物検知装置の構成を示すブロック図である。

【図2】

本発明の第1の実施形態に係る車両障害物検知装置が放射するビームの模式図である。

【図3】

本発明の第1ないし第4の実施形態に係る車両障害物検知装置の動作を示すフローチャートである。

【図4】

本発明の第1の実施形態において距離算出部が算出する距離データを説明するための模式図である。

【図5】

本発明の第1の実施形態において障害物検知部が送受信する送信信号および受信信号の例を表す図である。

【図6】

本発明の第1の実施形態における図3のサブルーチンステップS107の動作

を示すフローチャートである。

【図 7】

本発明の第 1 の実施形態において障害物画像作成部が障害物画像を作成するときの動作を説明するための図である。

【図 8】

本発明の第 1 の実施形態における図 3 のサブルーチンステップ S 1 0 8 の動作を示すフローチャートである。

【図 9】

本発明の第 1 の実施形態において表示部に表示される障害物画像の例である。

【図 1 0】

本発明の第 1 の実施形態において表示部に表示される障害物画像の他の例である。

【図 1 1】

本発明の第 2 の実施形態における図 3 のサブルーチンステップ S 1 0 7 の動作を示すフローチャートである。

【図 1 2】

本発明の第 2 の実施形態において表示部に表示される障害物画像の例である。

【図 1 3】

本発明の第 2 の実施形態において表示部に表示される障害物画像の他の例である。

【図 1 4】

本発明の第 3 の実施形態における図 3 のサブルーチンステップ S 1 0 7 の動作を示すフローチャートである。

【図 1 5】

本発明の第 3 の実施形態において障害物画像作成部が障害物画像を作成するときの動作を説明するための図である。

【図 1 6】

本発明の第 3 の実施形態において表示部に表示される障害物画像の例である。

【図 1 7】



本発明の第 3 の実施形態において表示部に表示される障害物画像の他の例である。

【図 1 8】

本発明の第 4 の実施形態における図 3 のサブルーチンステップ S 1 0 7 の動作を示すフローチャートである。

【図 1 9】

本発明の第 4 の実施形態において表示部に表示される障害物画像の例である。

【図 2 0】

本発明の第 4 の実施形態において表示部に表示される障害物画像の他の例である。

【図 2 1】

本発明の第 5 の実施形態に係る車両障害物検知装置の構成を示すブロック図である。

【図 2 2】

本発明の第 5 の実施形態に係る車両障害物検知装置が形状データを設定するときの動作を示すフローチャートである。

【図 2 3】

本発明の第 5 の実施形態において表示部に表示される形状データ番号設定画面の例である。

【図 2 4】

本発明の第 5 の実施形態において表示部に表示される駐車場タイプ選択画面および駐車場寸法設定画面の例である。

【図 2 5】

本発明の第 5 の実施形態において形状データ入力時に選択される駐車場タイプの例である。

【図 2 6】

本発明の第 5 の実施形態において形状データとして記憶される形状点および形状ベクトルを説明するための図である。

【図 2 7】

本発明の第 5 の実施形態に係る車両障害物検知装置の動作を示すフローチャートである。

【図 2 8】

本発明の第 4 の実施形態における図 2 7 のサブルーチンステップ S 7 0 7 の動作を示すフローチャートである。

【図 2 9】

本発明の第 5 の実施形態における障害物検知点を示す図である。

【図 3 0】

本発明の第 5 の実施形態における障害物検知点および補間点を示す模式図である。

【図 3 1】

本発明の第 5 の実施形態における形状ベクトルおよび障害物ベクトルの例を示す図である。

【図 3 2】

本発明の第 5 の実施形態における回転させた形状ベクトルの例である。

【図 3 3】

本発明の第 5 の実施形態において検出された最高整合方位形状点の例である。

【図 3 4】

本発明の第 5 の実施形態において表示部に表示される障害物画像の例である。

【符号の説明】

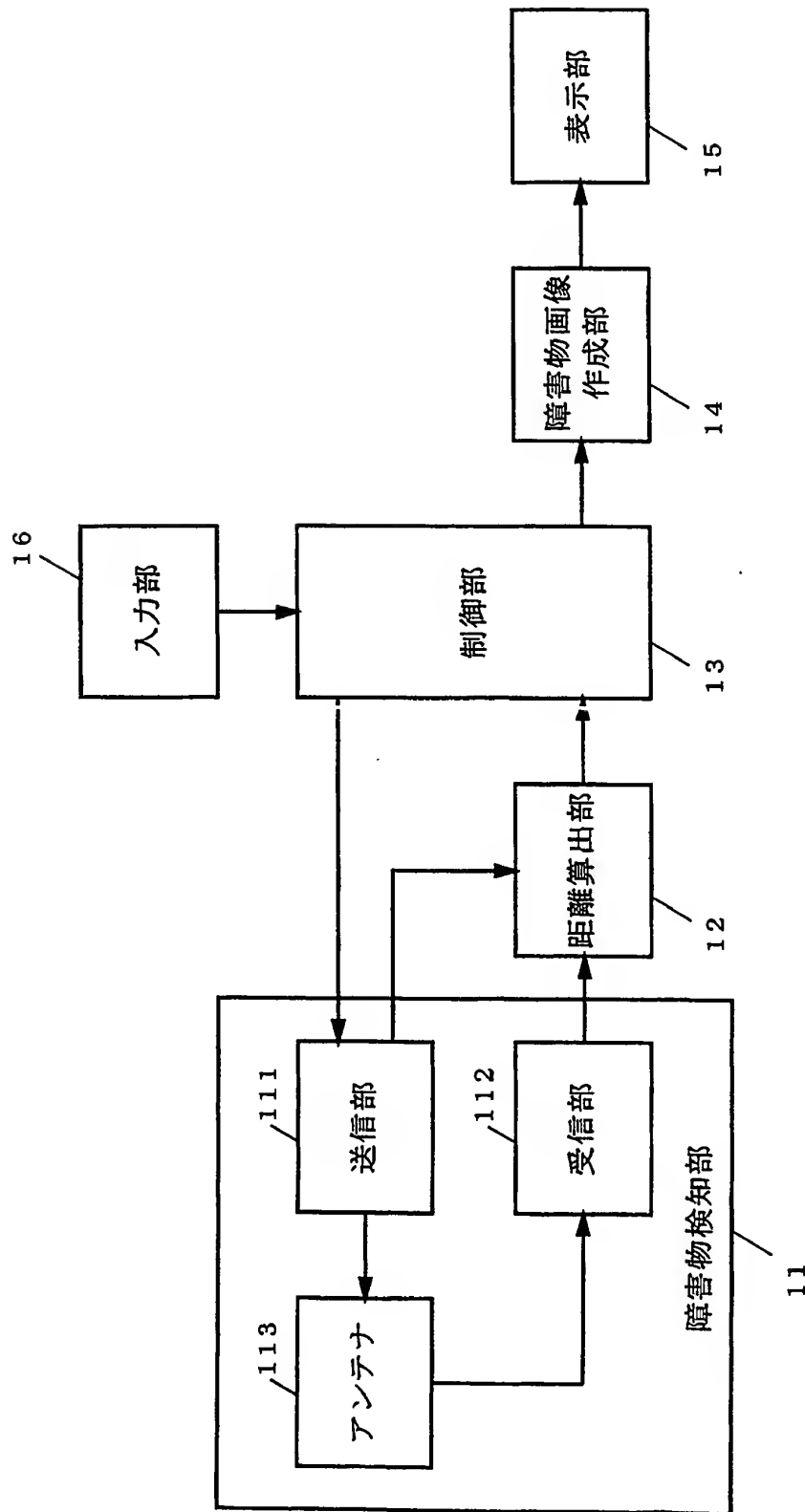
- 1 1 …障害物検知部
- 1 2 …距離算出部
- 1 3 …制御部
- 1 4 …障害物画像作成部
- 1 5 …表示部
- 1 6 …入力部
- 1 7 …形状データ記憶部
- 1 8 …形状データマッチング部
- 1 1 1 …送信部

- 1 1 2…受信部
- 1 1 3…アンテナ
- 2 0 1、4 0 1…車両
- 2 0 2、4 0 2…アンテナ
- 2 0 3…車両の中心線
- 2 0 4…ビームが放射される方位を示す線
- 2 0 5、4 0 5…ビーム
- 2 0 6、4 0 6…ビームの広がり境界を示す点線
- 4 0 3…障害物
- 4 0 4…駐車スペース
- 4 0 7…ビームによって照射される障害物の一部
- 4 0 8…でアンテナから距離Dだけ離れたビームの照射範囲を示す円弧
- 5 0 1…送信信号の例
- 5 0 2…理想的な受信信号の例
- 5 0 3…実際の受信信号の例
- 7 0 1…車両投影図
- 7 0 2…実際の車両におけるアンテナの位置
- 7 0 3…障害物存在ライン
- 7 0 4…障害物検知点
- 7 0 5…障害物の形状を表す線

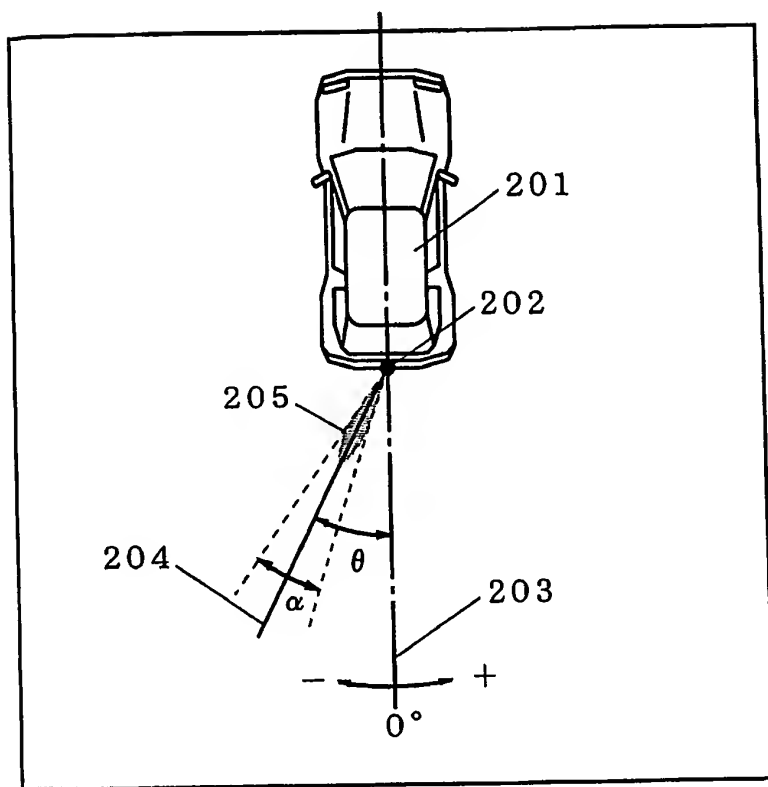
【書類名】

図面

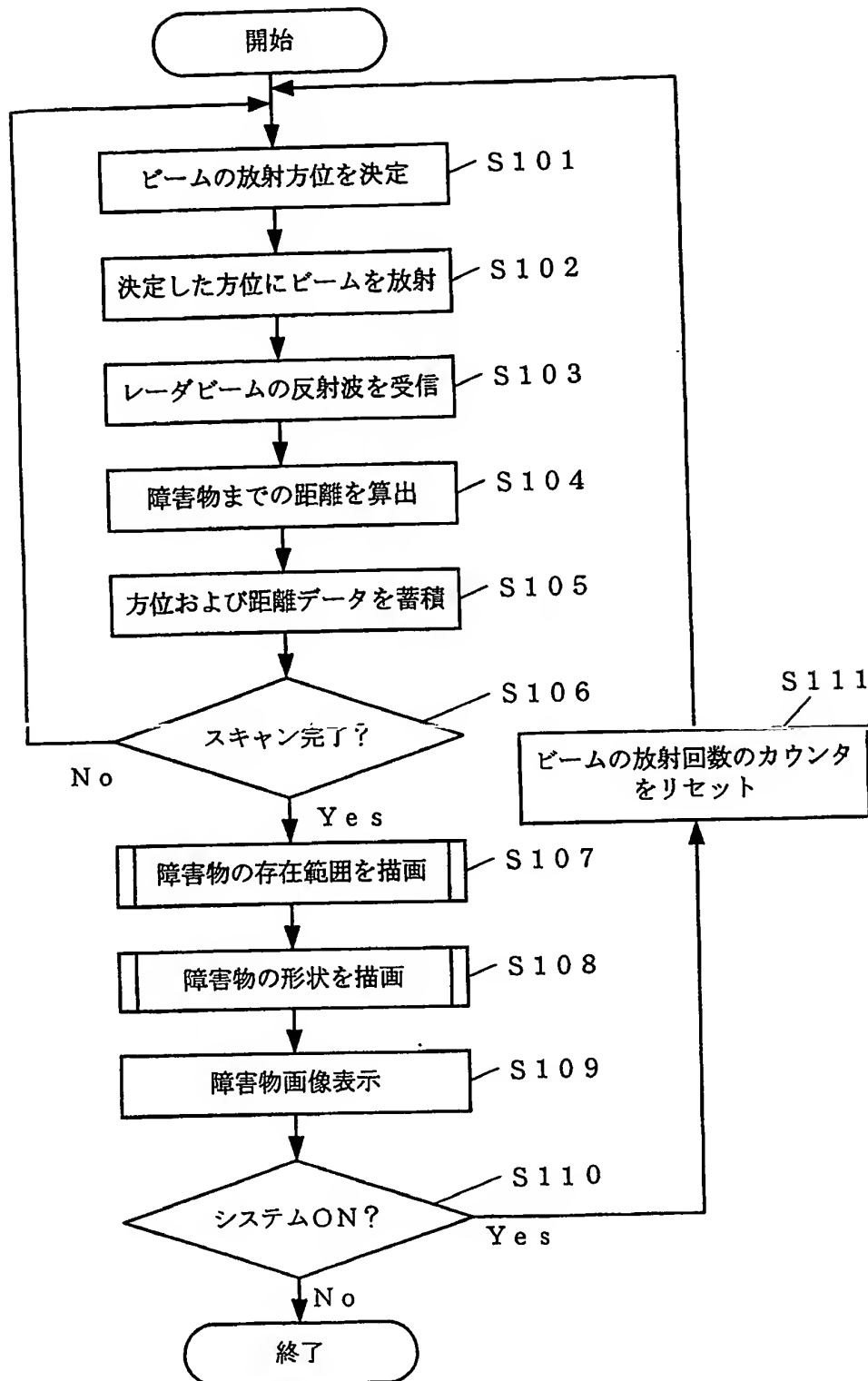
【図 1】



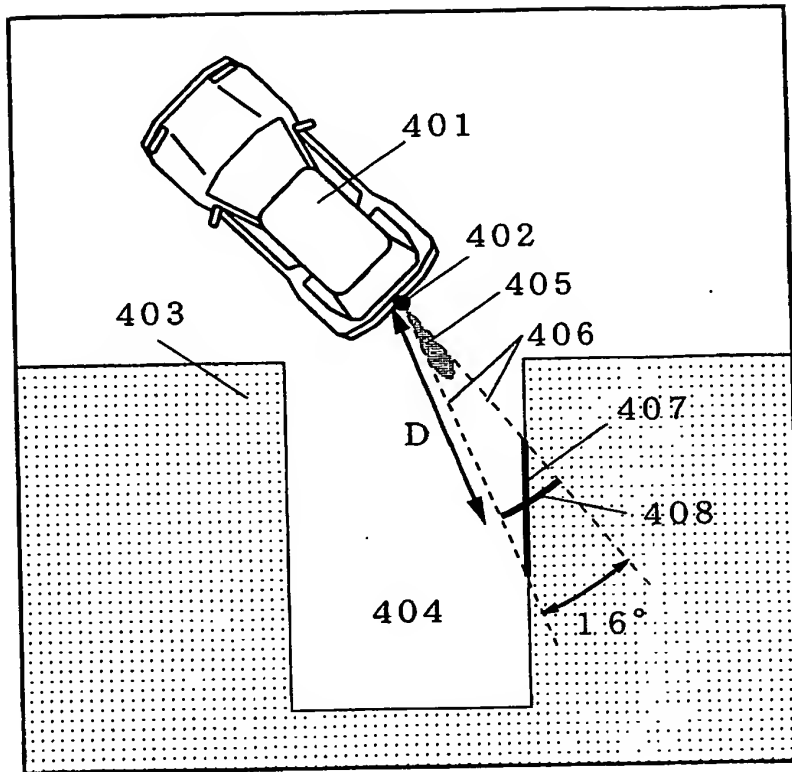
【図2】



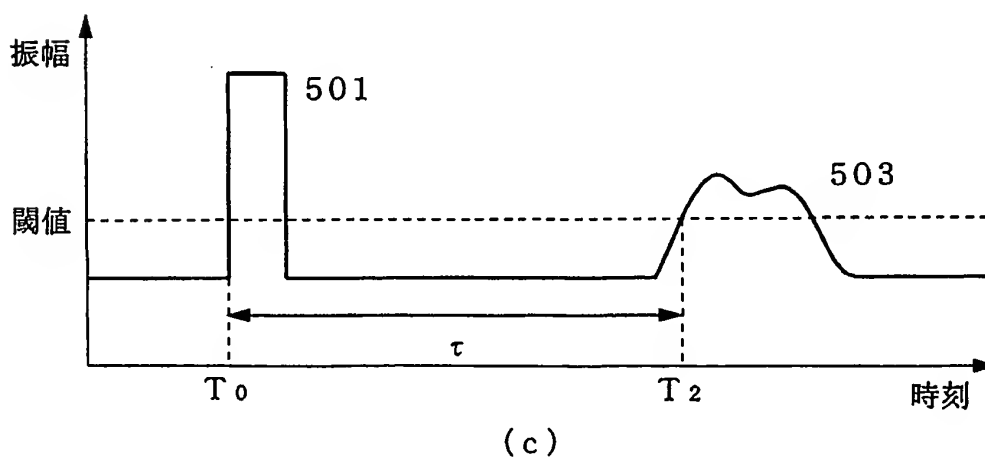
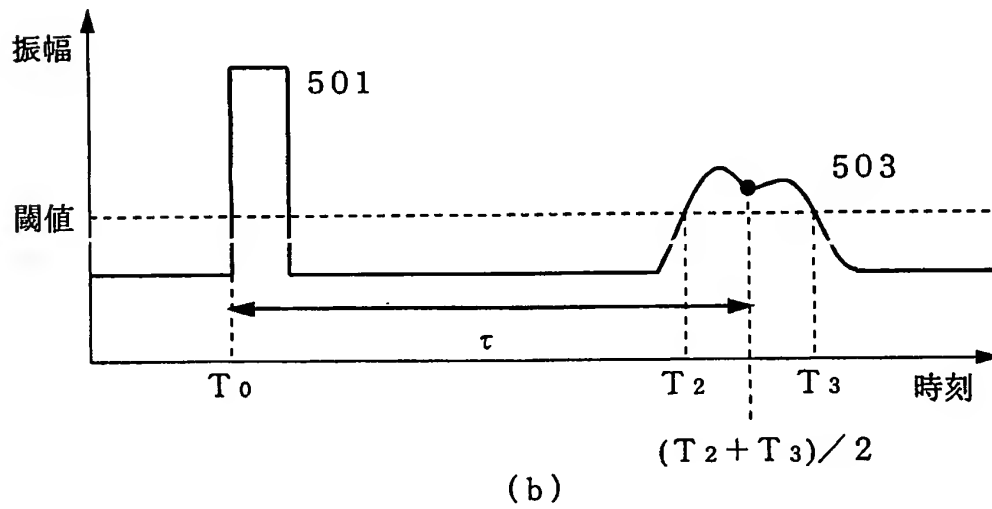
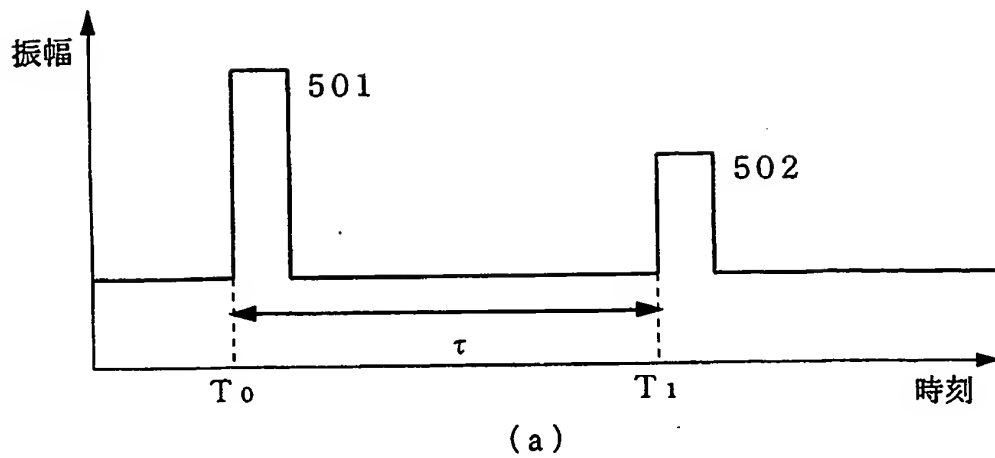
【図3】



【図4】

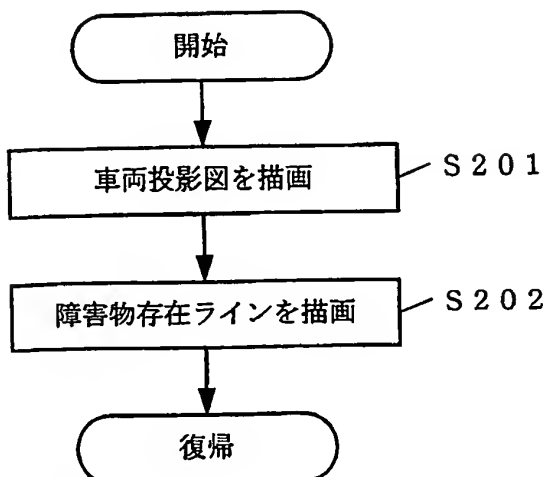


【図 5】

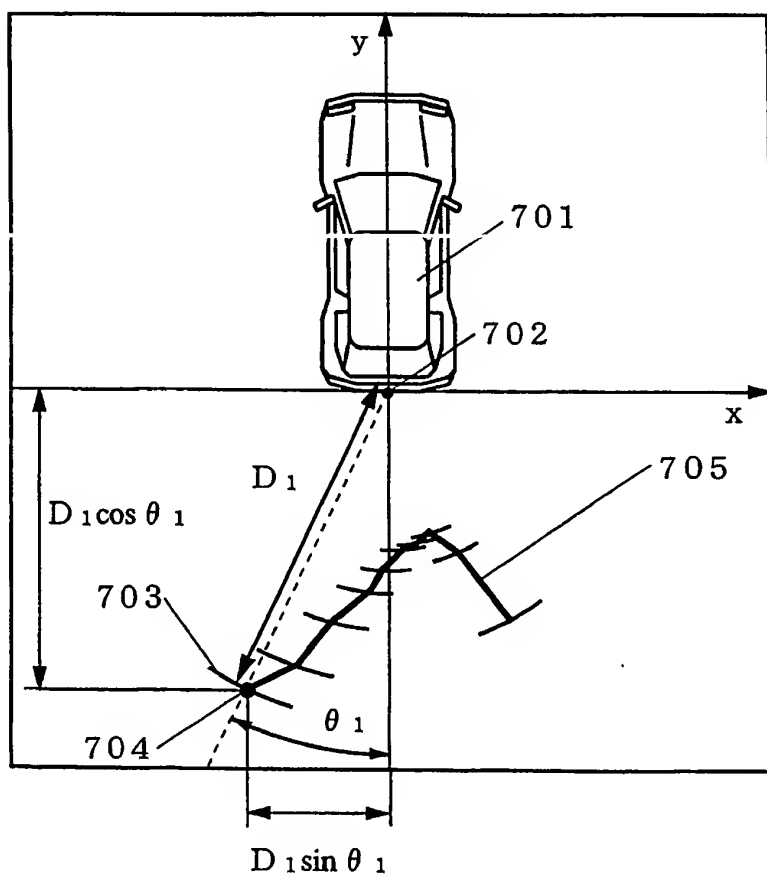




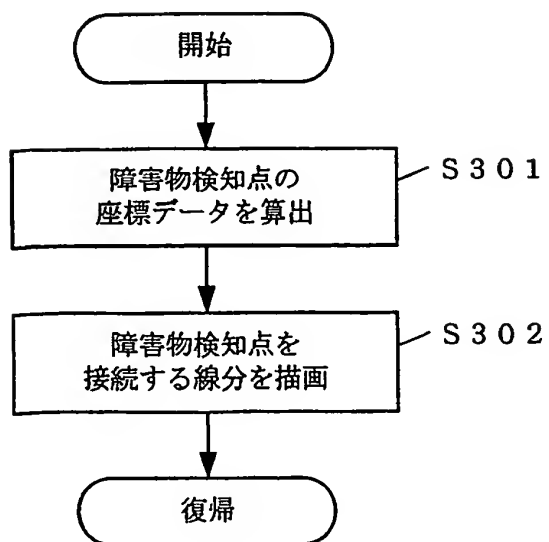
【図6】



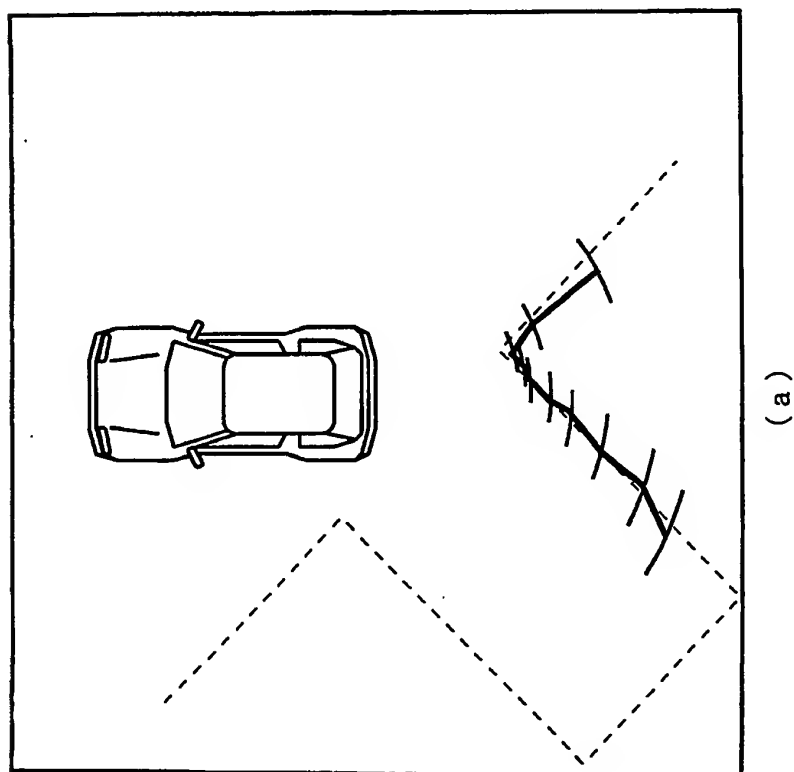
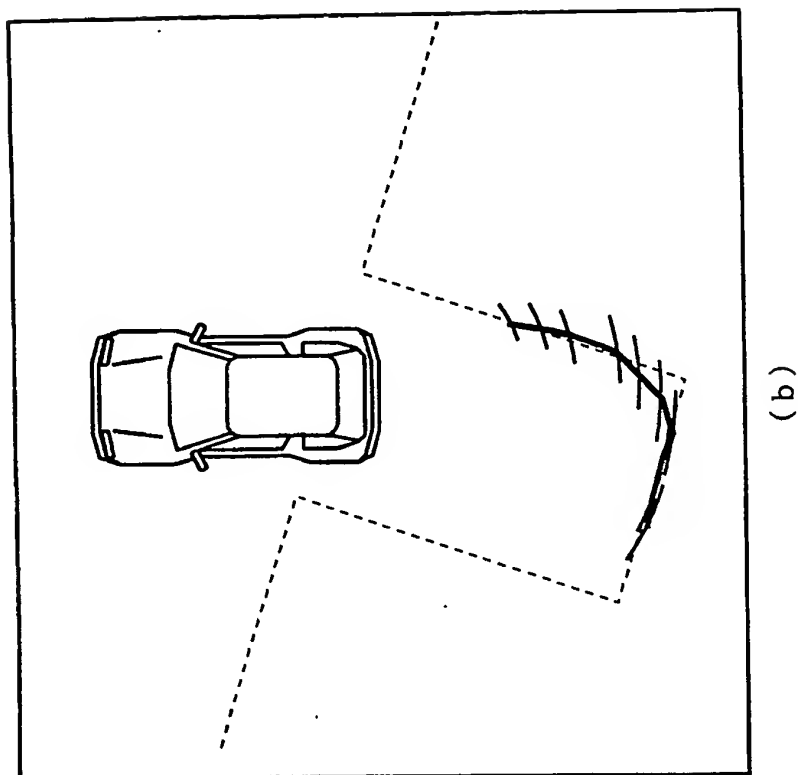
【図7】



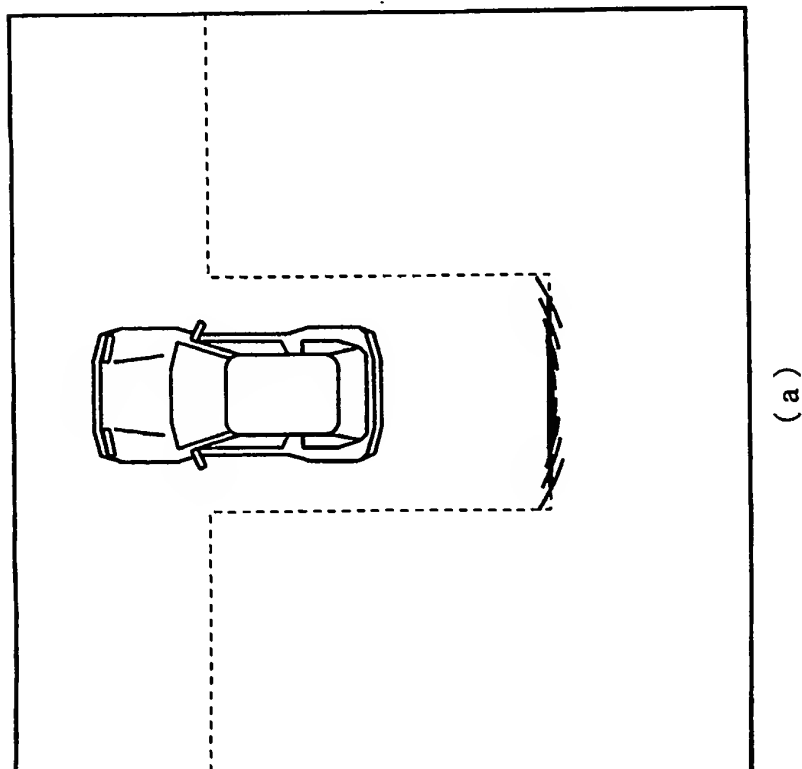
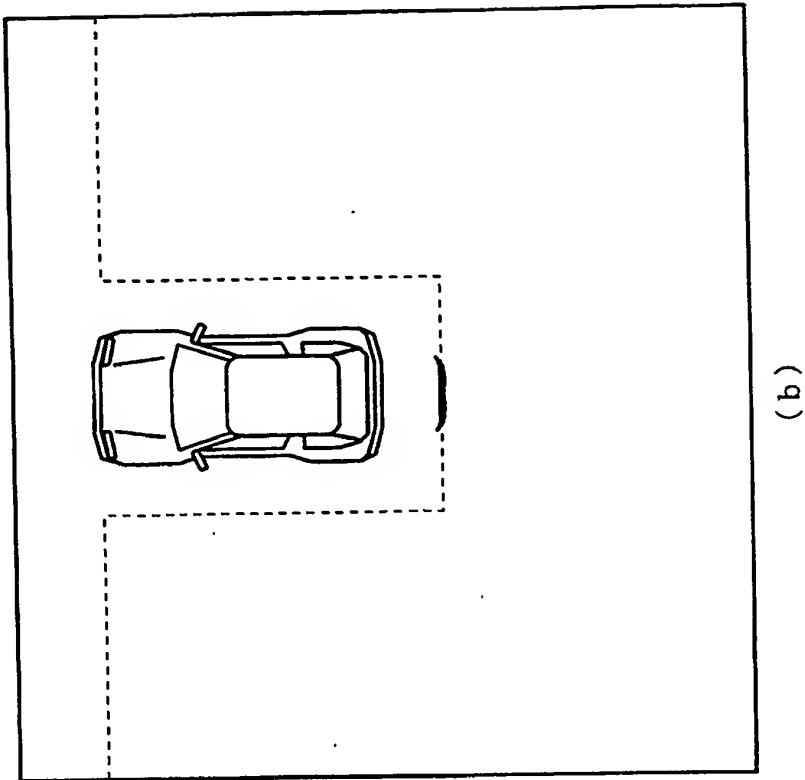
【図 8】



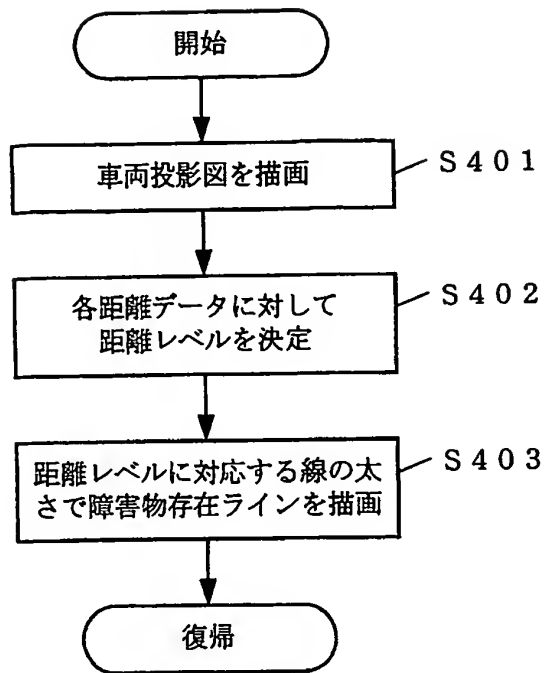
【図9】



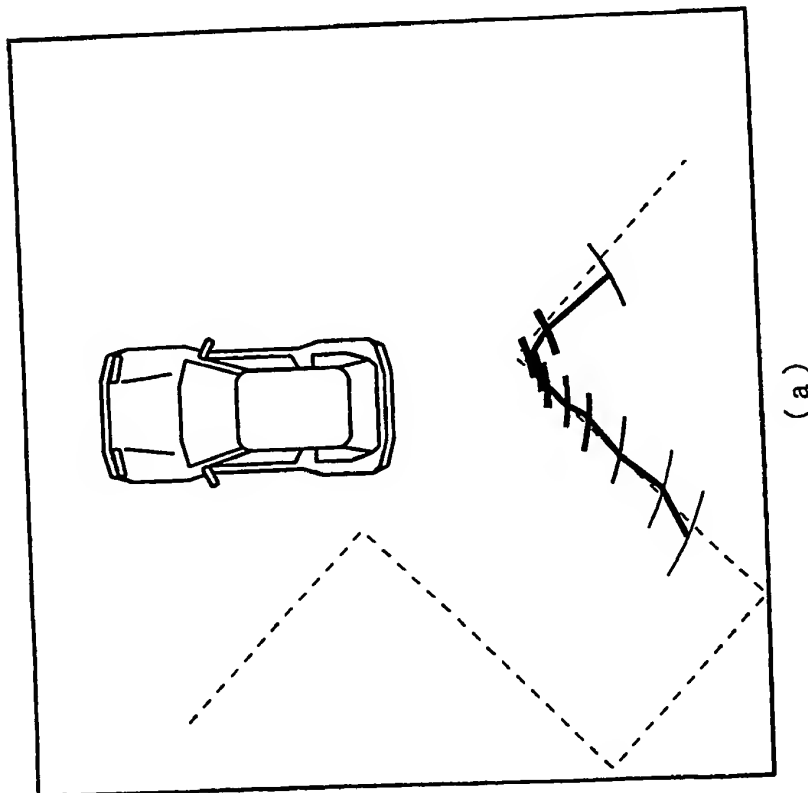
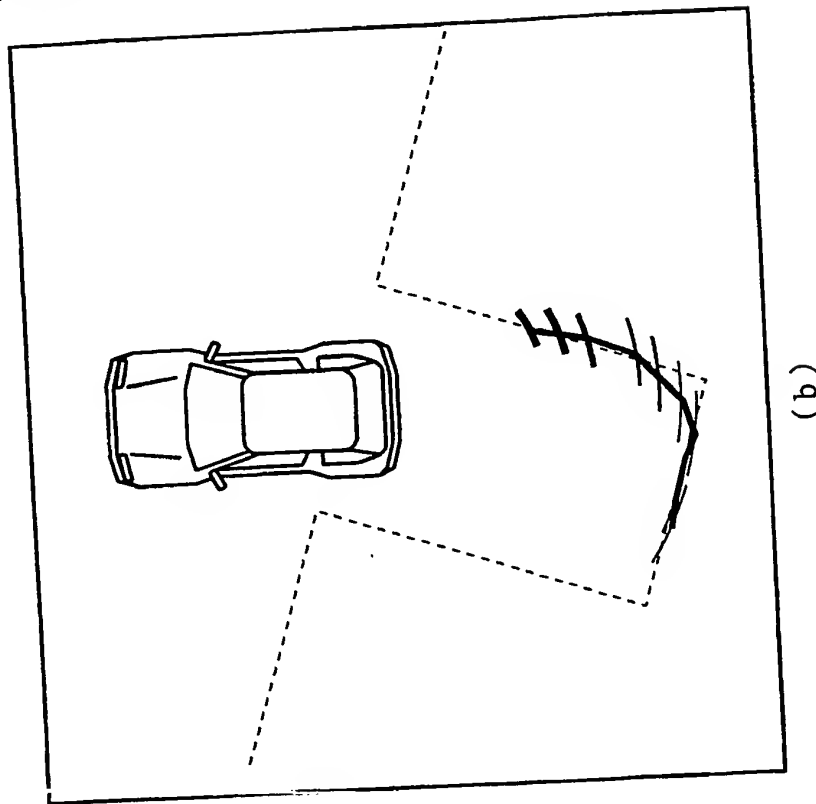
【図10】



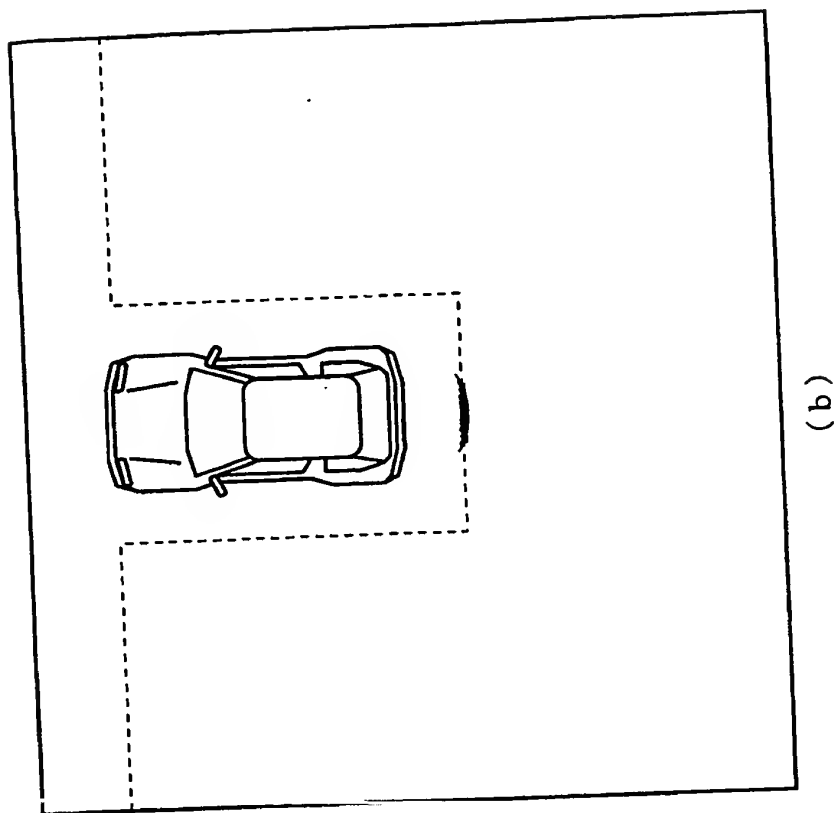
【図 11】



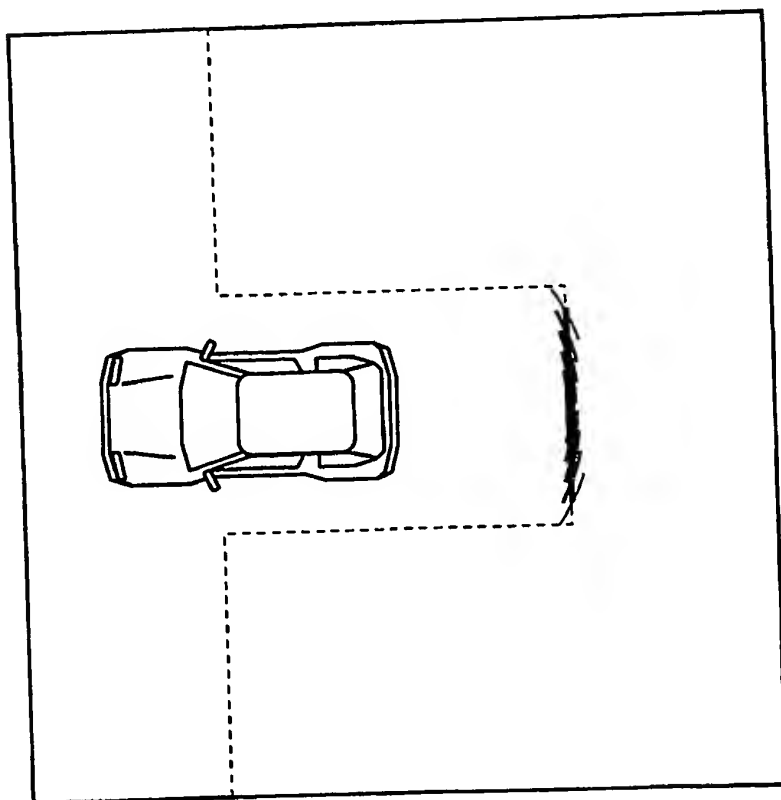
【図12】



【図13】

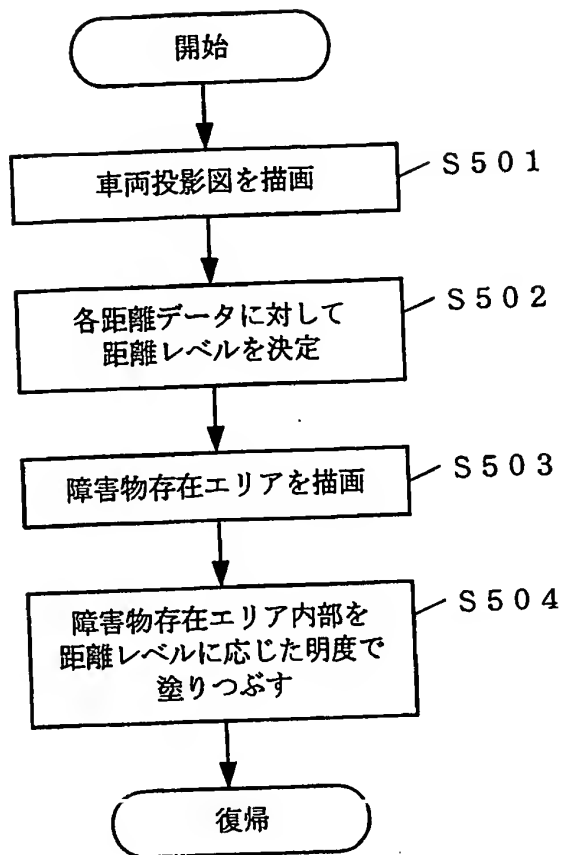


(b)



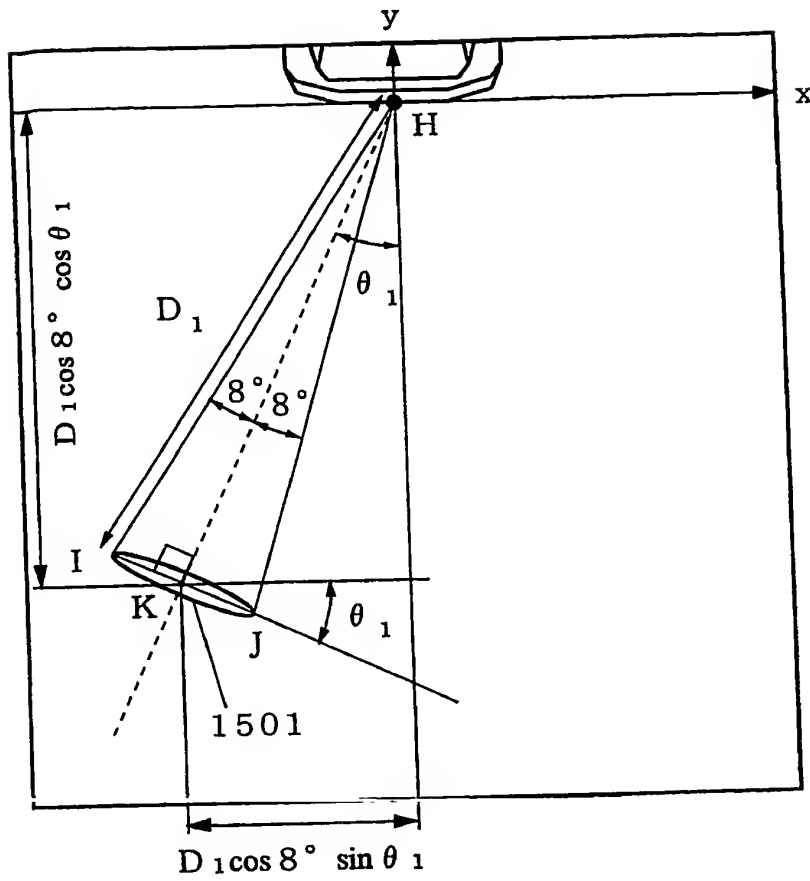
(a)

【図14】

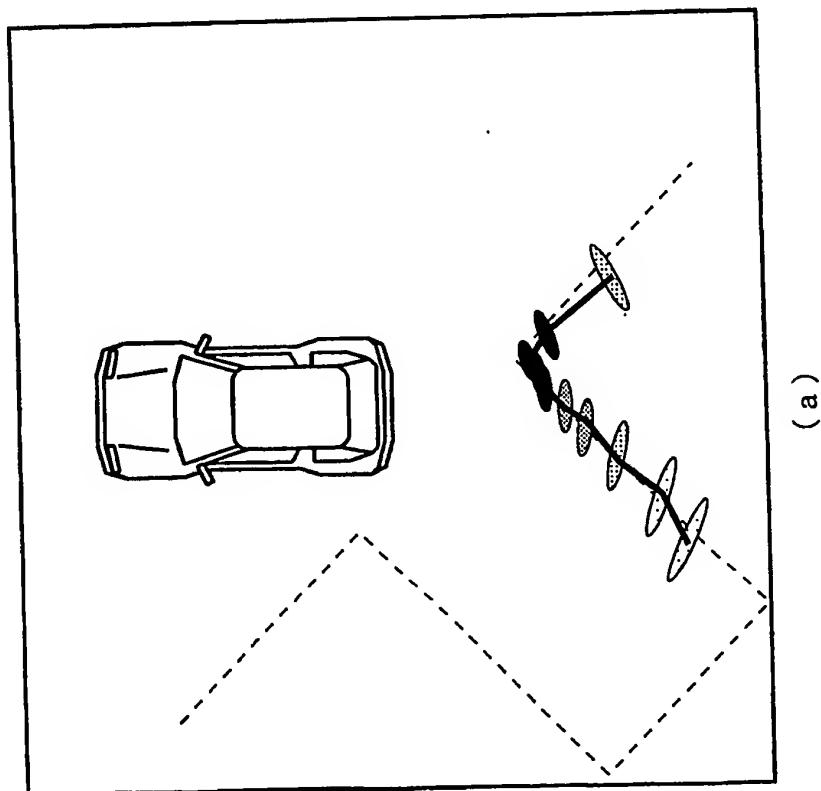
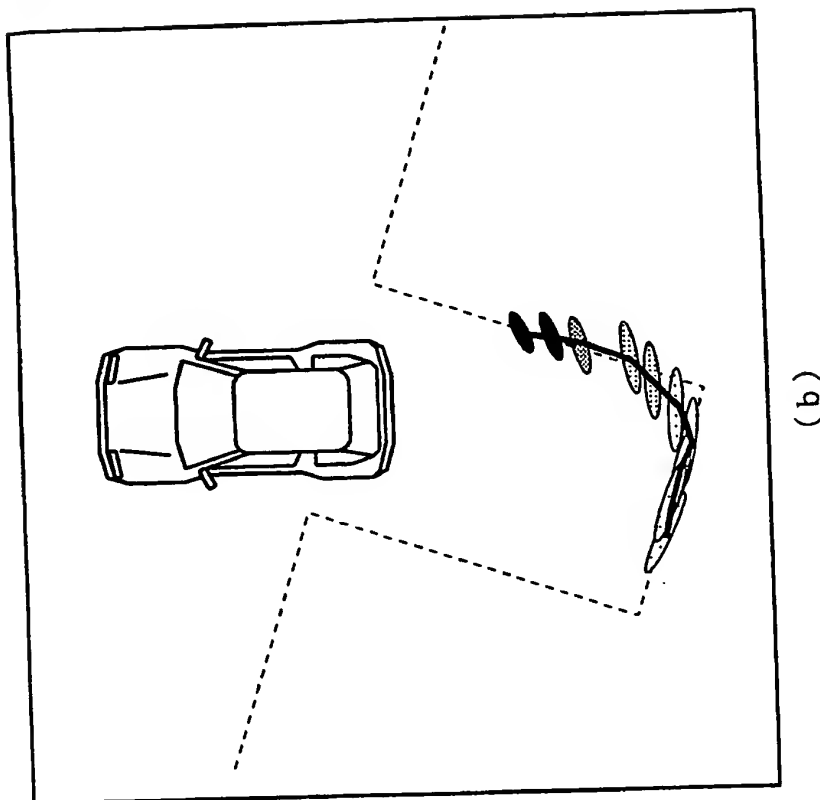




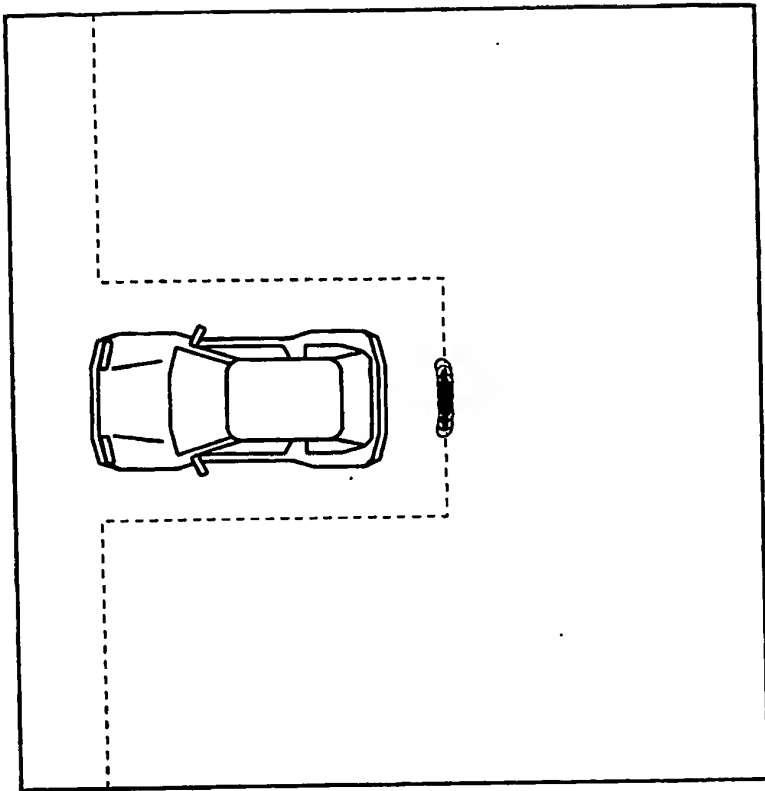
【図15】



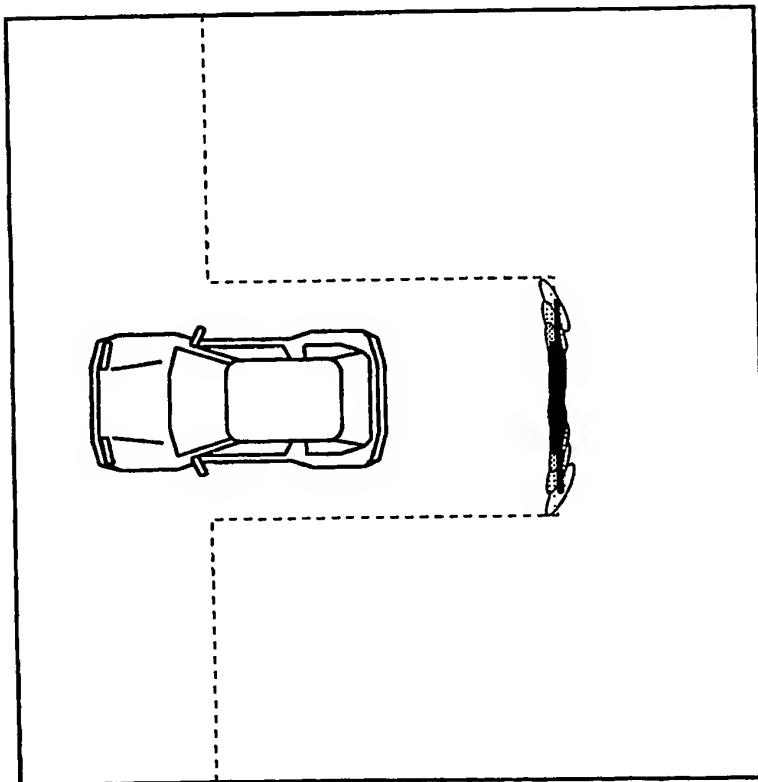
【図16】



【図17】

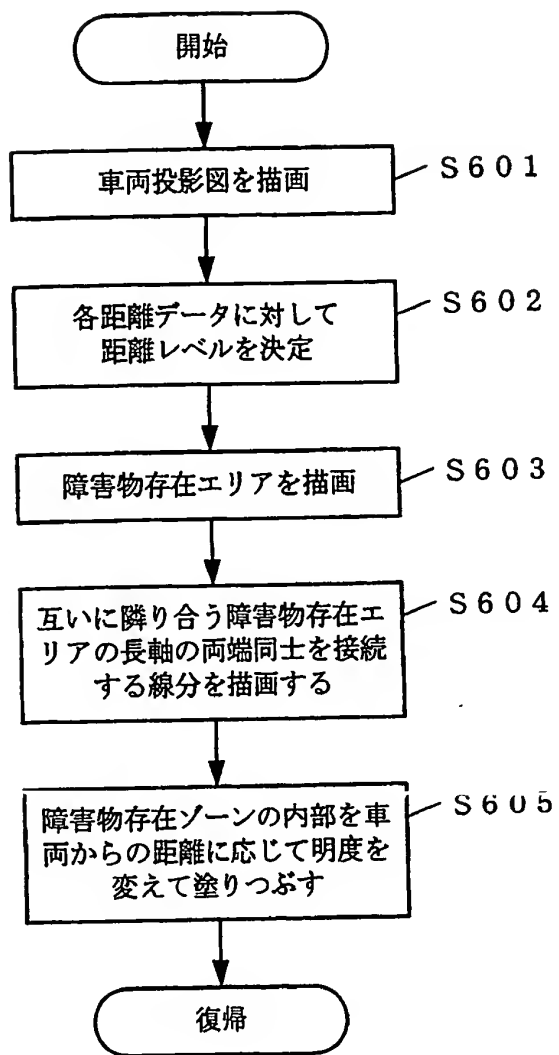


(b)

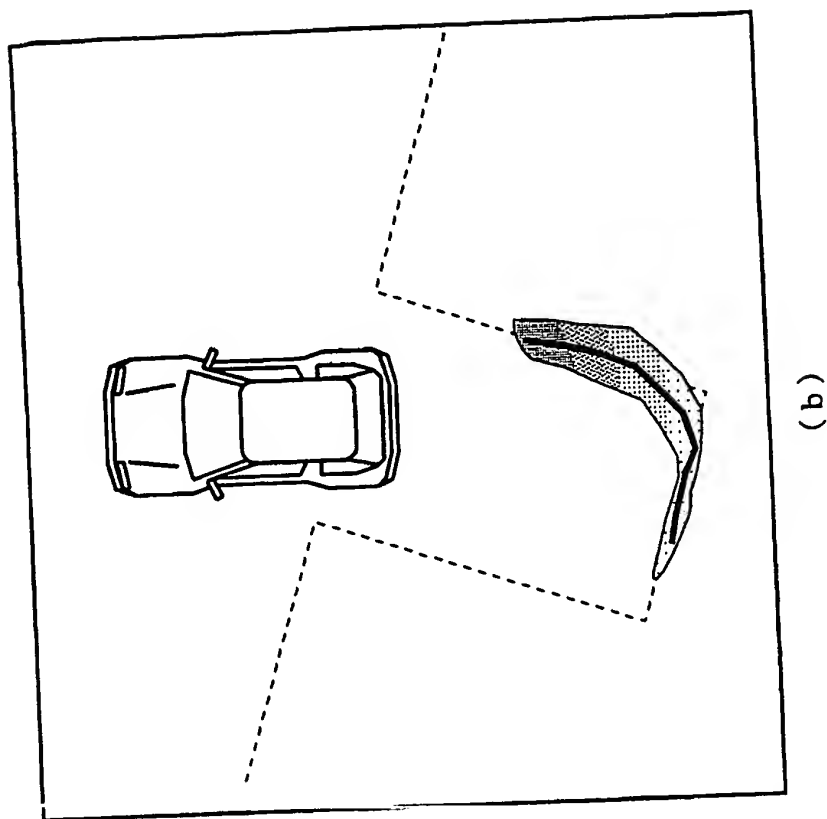


(a)

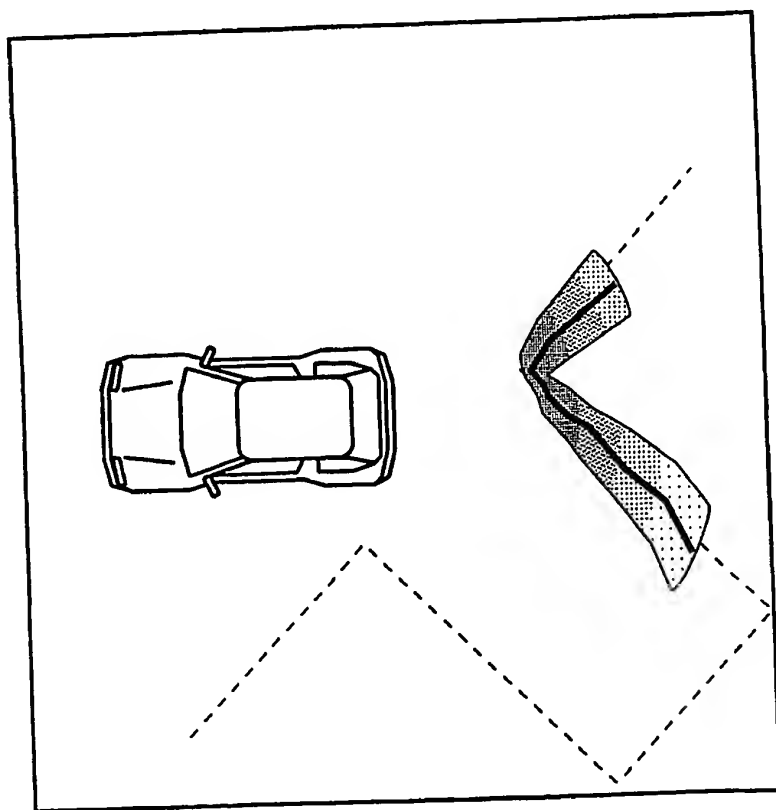
【図18】



【図19】

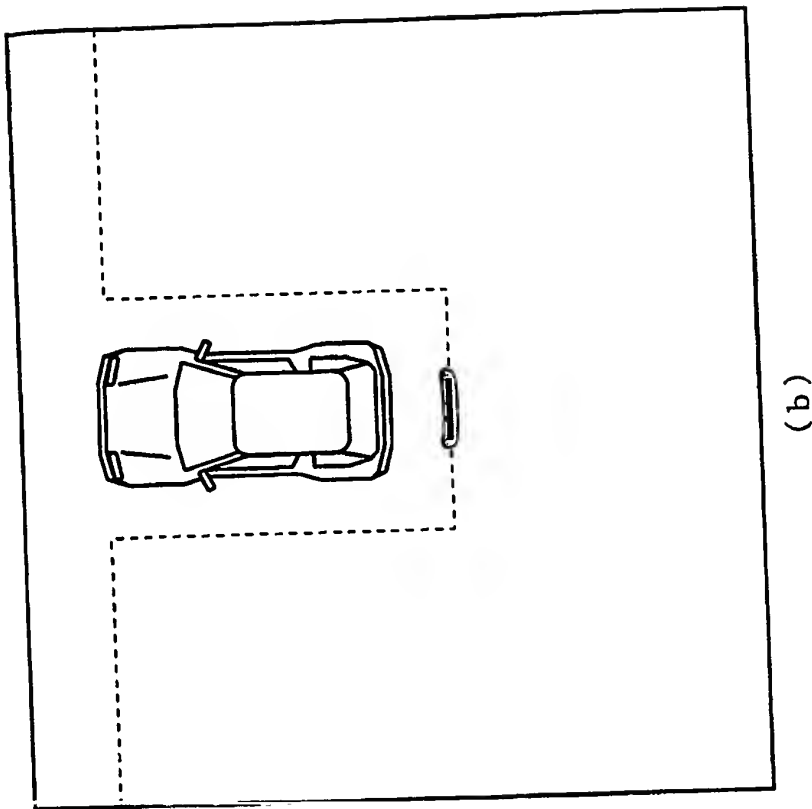


(b)

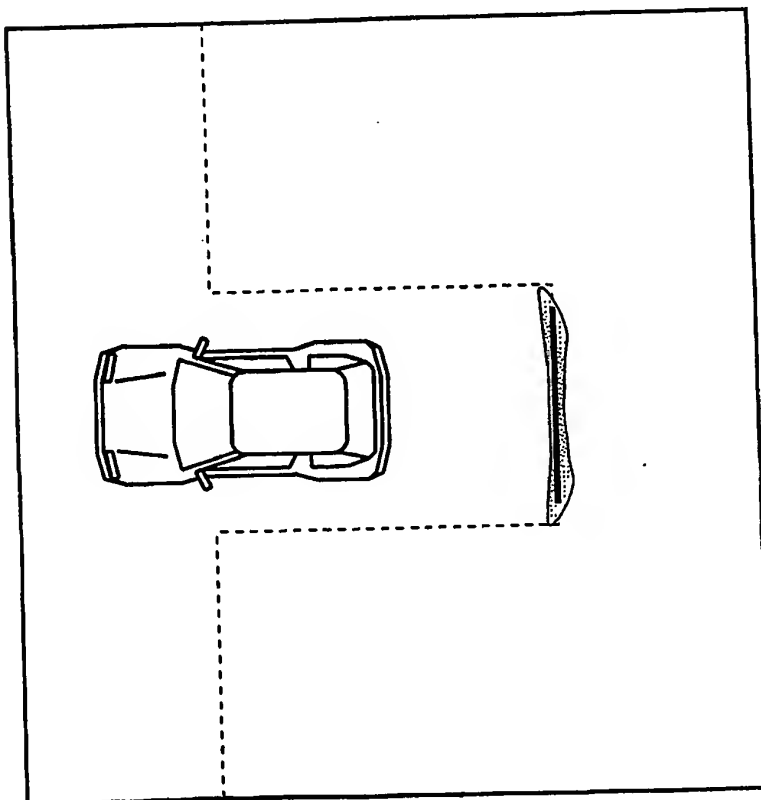


(a)

【図 20】

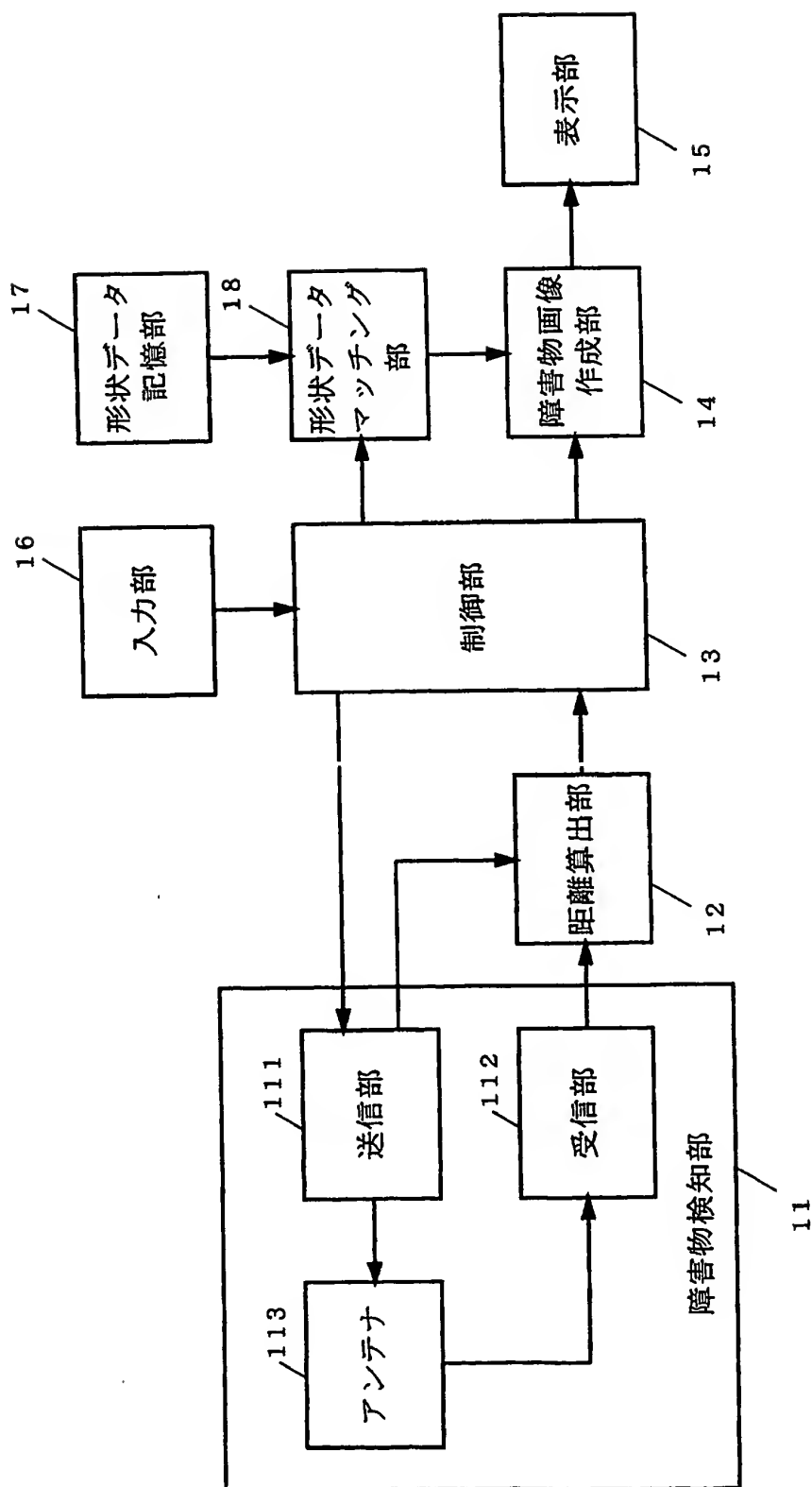


(b)

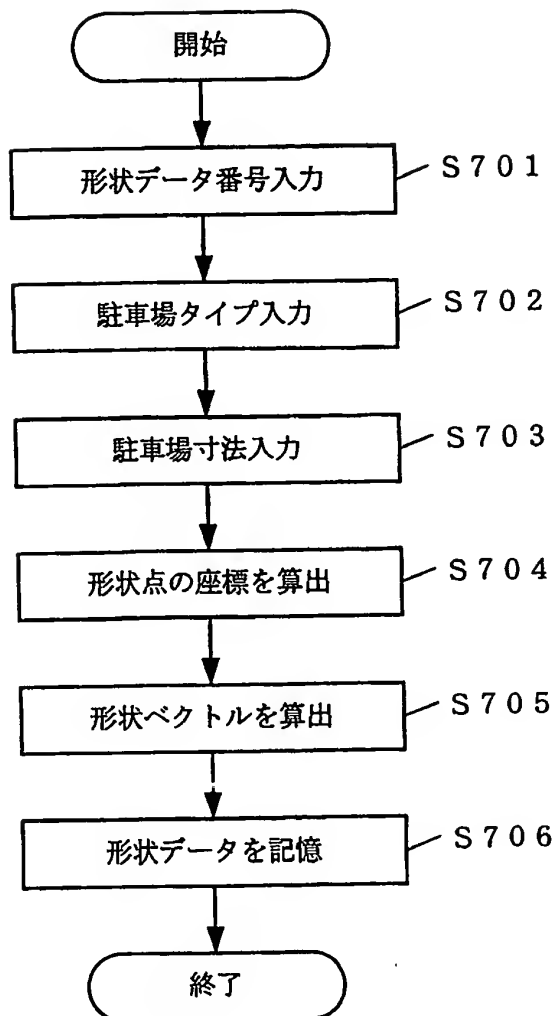


(a)

【図21】



【図 22】





【図23】

形状データ番号設定

No. 1

No. 2

No. 3

No. 4

設定する形状データ番号は?

決定

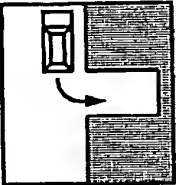
キャンセル

2302

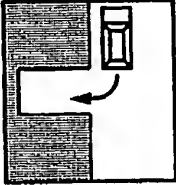
2301

【図24】

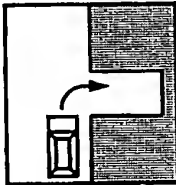
駐車場タイプ選択



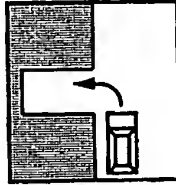
1



2



3



4

1 駐車スペースを右手に  
後退して並列駐車

2 駐車スペースを左手に  
後退して並列駐車

3 駐車スペースを右手に  
前進して並列駐車

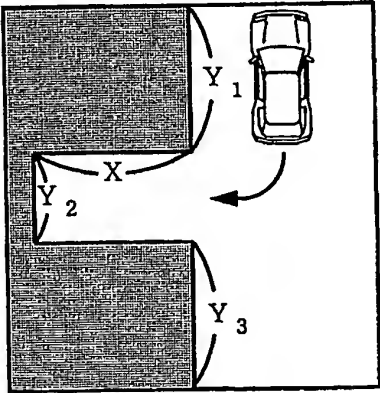
4 駐車スペースを左手に  
前進して並列駐車

設定する駐車場タイプは? 2

決定
キャンセル

(a)

駐車場寸法設定



$Y_1 =$  2.0 m

$X =$  4.8 m

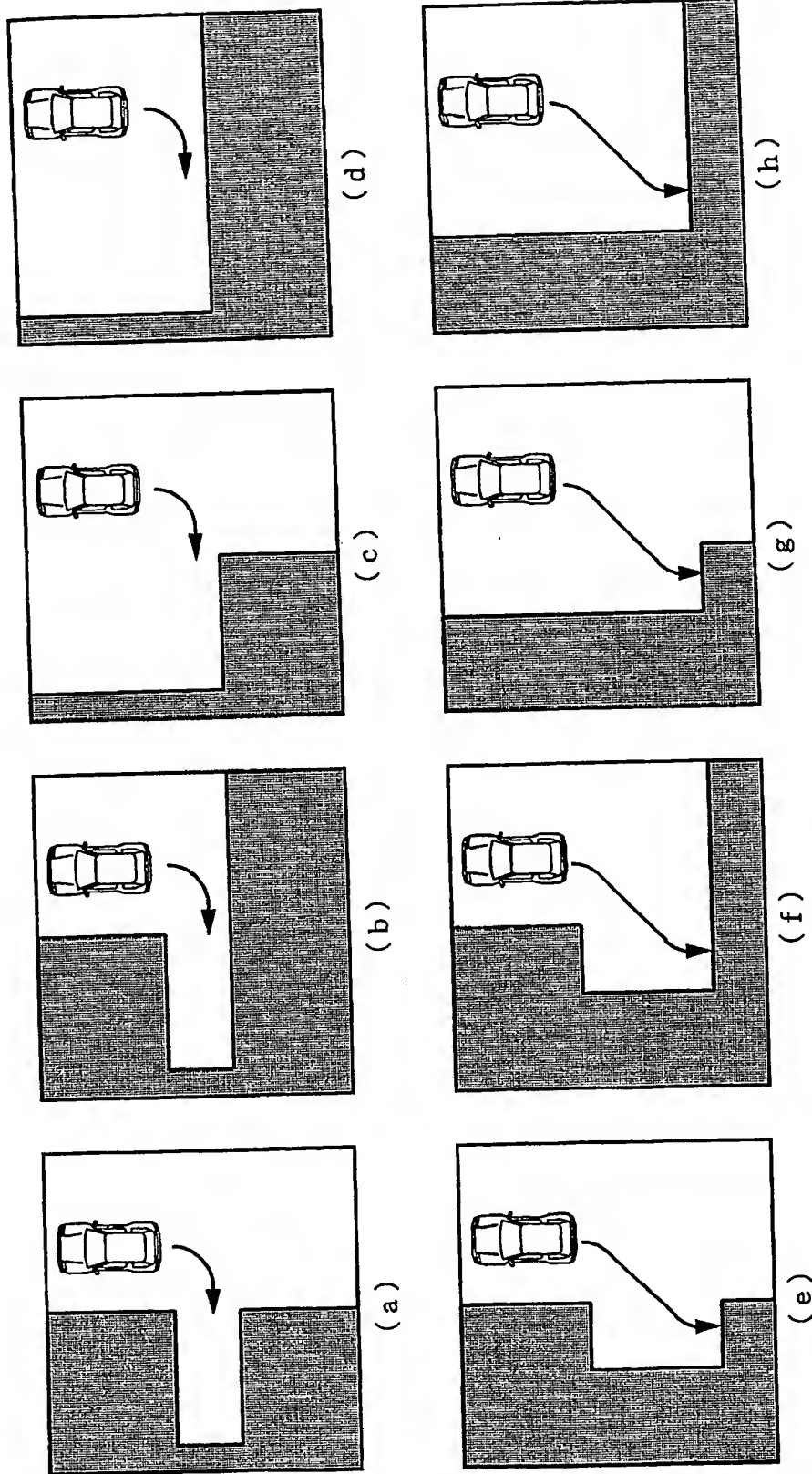
$Y_2 =$  2.6 m

$Y_3 =$  2.0 m

決定
キャンセル

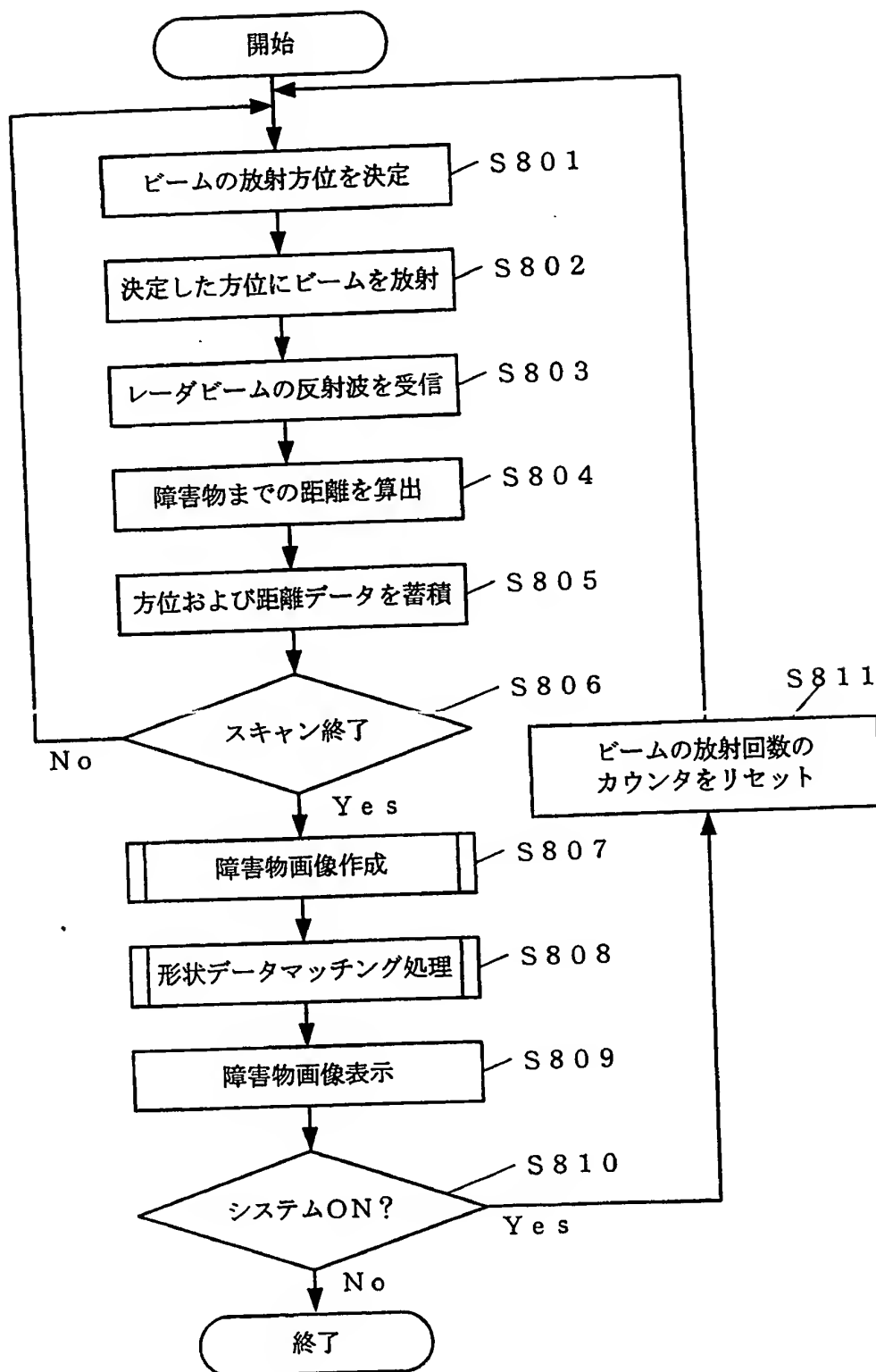
(b)

【図25】

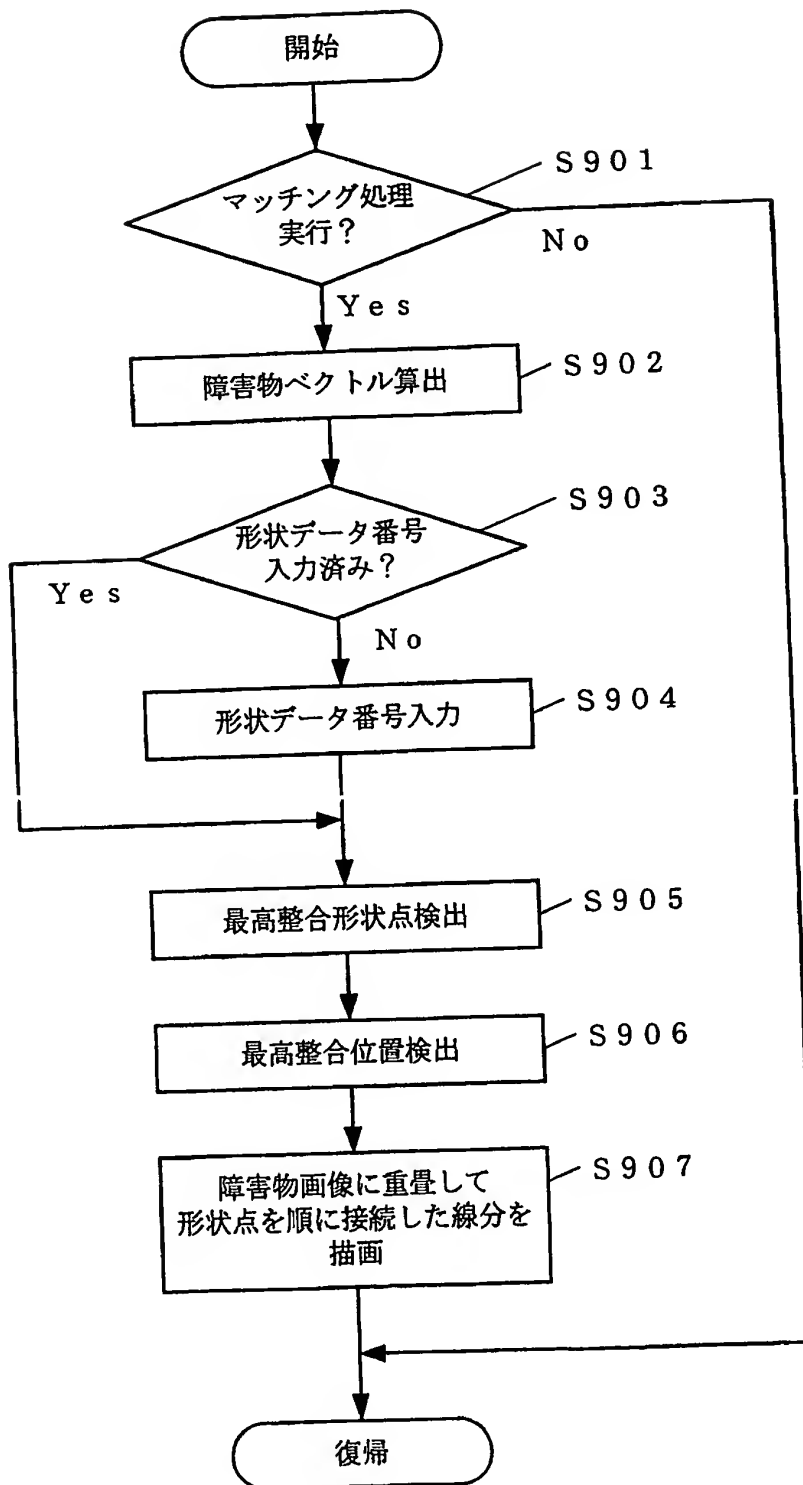




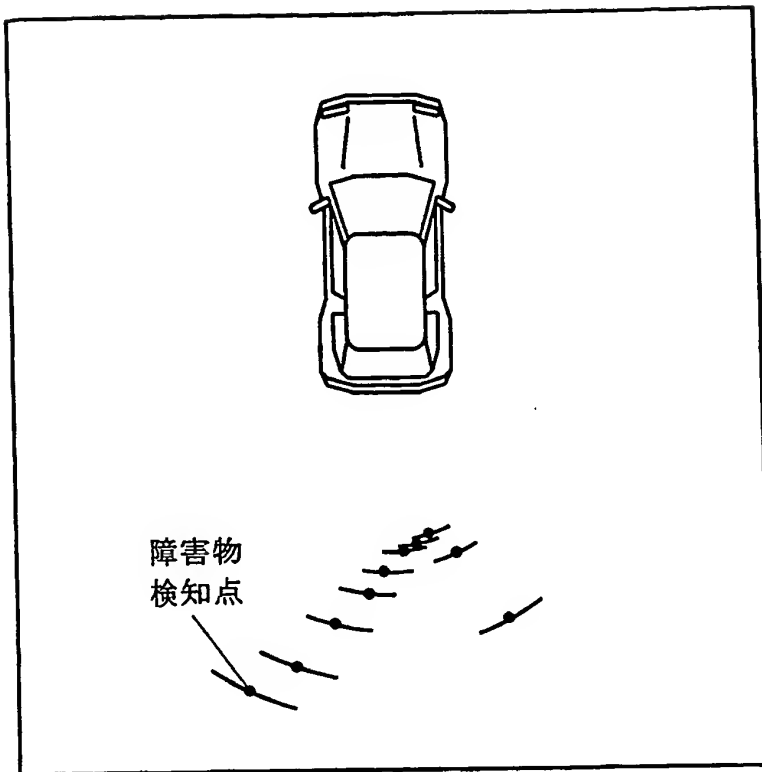
【図27】



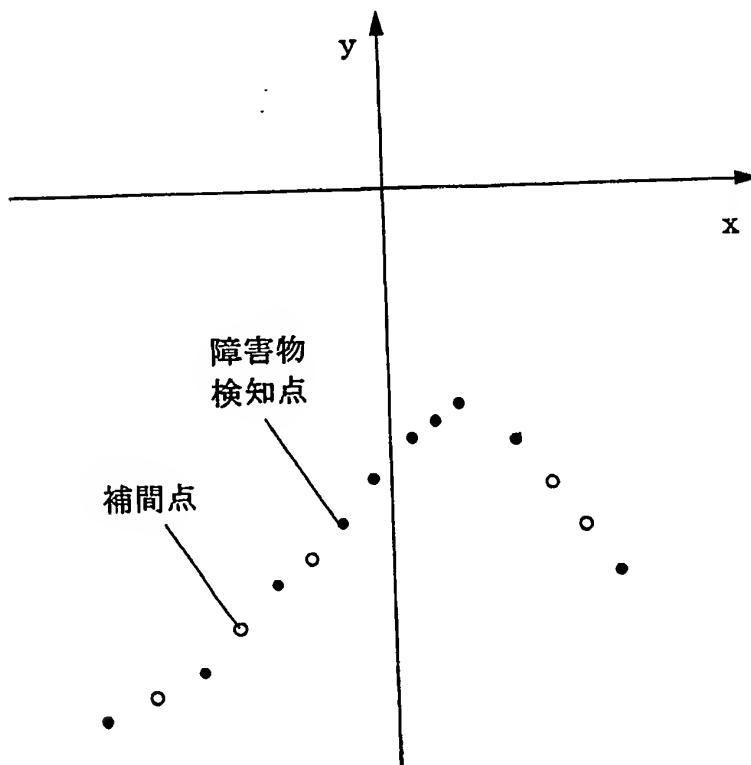
【図28】



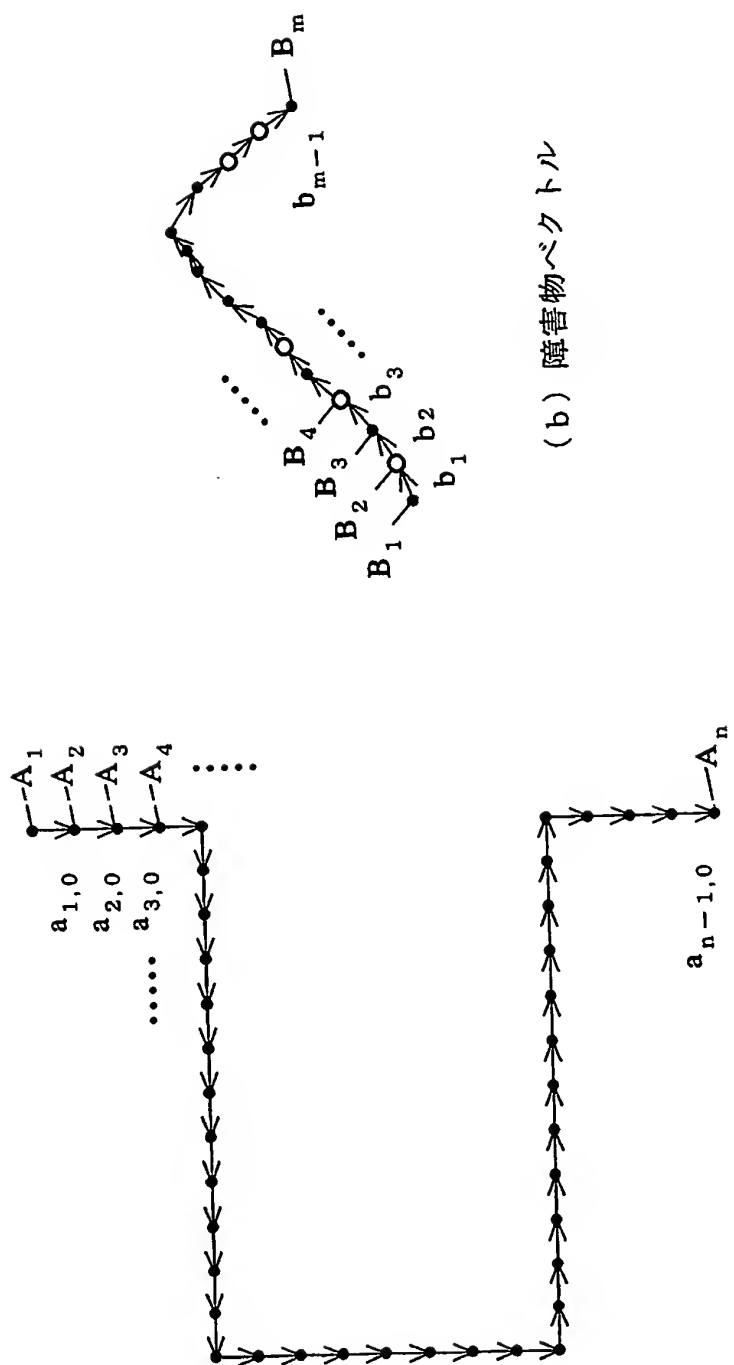
【図29】



【図30】



【図31】

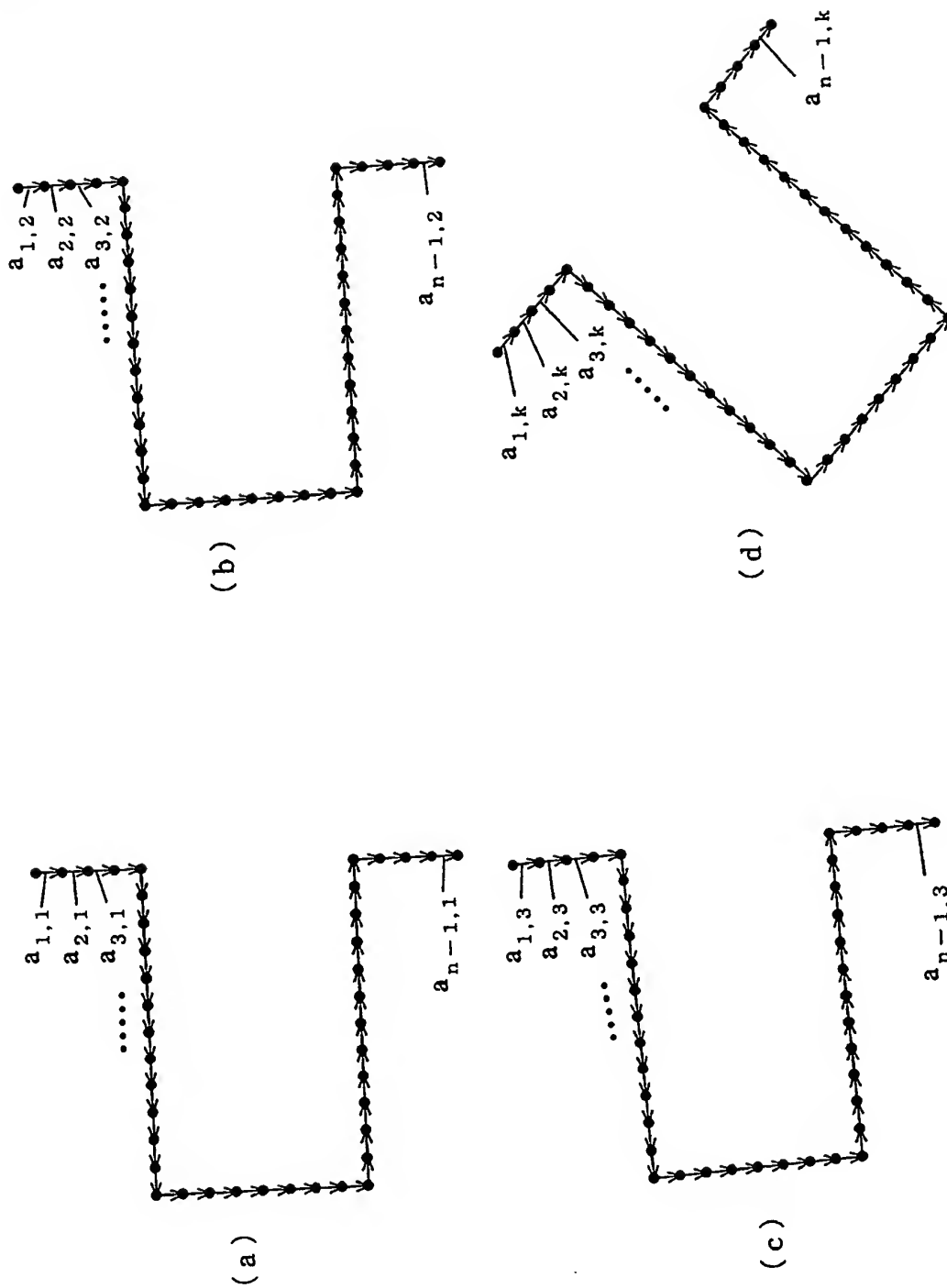


(a) 形状ベクトル

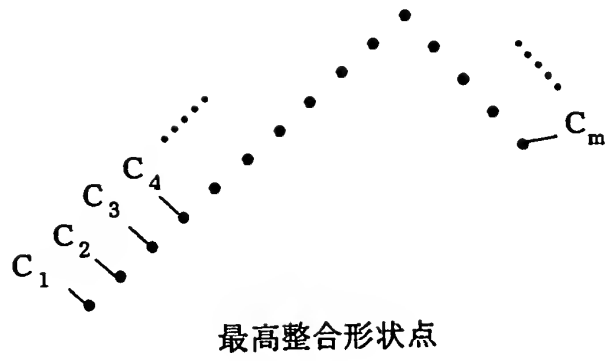
(b) 障害物ベクトル



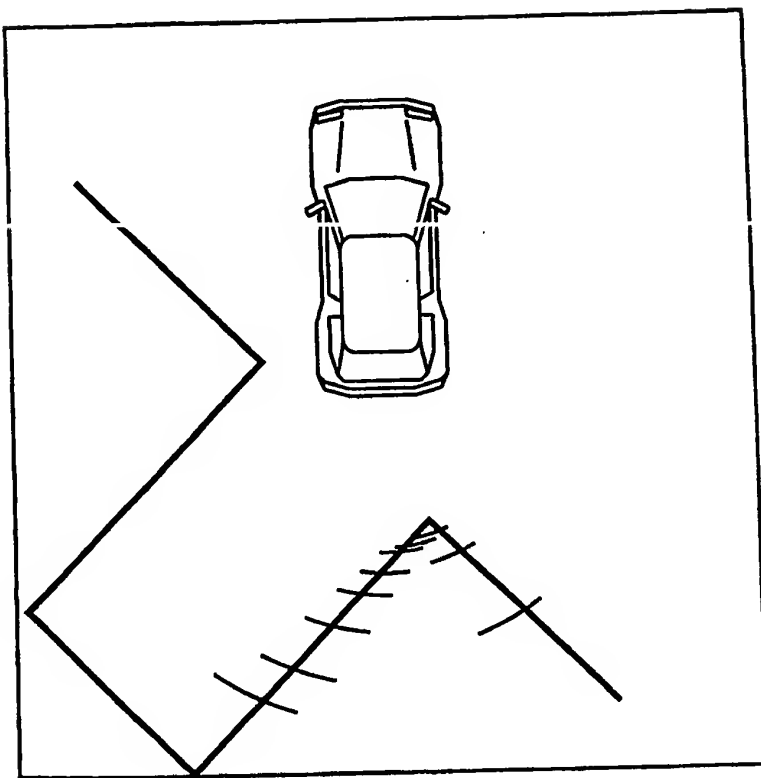
【図 32】



【図33】



【図34】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 広がり角が比較的広いビームを放射する比較的安価なレーダを用いて障害物を検知する場合でも、自車両と障害物との位置関係を運転者に対して分かり易く表示する車両障害物検知装置を提供する。

【解決手段】 障害物検知部 11 は、所定の広がり角を有するビームを所定の複数の方位へ照射し、各ビームが障害物に当たって反射された反射波の受信信号を受信する。距離算出部 12 は、当該受信信号に基づいて障害物までの距離を算出する。制御部 13 は、ビームが放射された各方位、および当該方位に対応する距離算出部 12 で算出された距離のデータを蓄積する。障害物画像作成部 14 は、制御部 13 が蓄積した方位および距離のデータに基づいて検知した障害物が存在する範囲を表す障害物画像を作成する。表示部 15 は障害物画像を運転者に対して表示する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

|         |               |
|---------|---------------|
| 特許出願の番号 | 特願2003-078925 |
| 受付番号    | 50300464159   |
| 書類名     | 特許願           |
| 担当官     | 第三担当上席 0092   |
| 作成日     | 平成15年 3月24日   |

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 3月20日

次頁無

特願 2003-078925

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日  
[変更理由]

1990年 8月28日

新規登録

住所  
氏名

大阪府門真市大字門真1006番地  
松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**